

Baie de Saint-Brieuc

Résumé Non Technique de l'étude d'impact du programme de travaux du parc éolien en mer de la Baie de Saint-Brieuc



Ailes Marines S.A.S. créée par





Atelier de l'Isthme /geophom

RÉSUMÉ NON TECHNIQUE DE L'ÉTUDE D'IMPACT DU PROGRAMME DE TRAVAUX DU PARC ÉOLIEN EN MER DE LA BAIE DE SAINT-BRIEUC

Observations sur l'utilisation du rapport :

Ce rapport, ainsi que les cartes ou documents, et toutes autres pièces annexées constituent un ensemble indissociable : en conséquence, l'utilisation qui pourrait être faite d'une communication ou reproduction partielle de ce rapport et annexes ainsi que toute interprétation au-delà des indications et énonciations de *In Vivo* ne saurait engager la responsabilité de celle-ci.

Crédit photographique : In Vivo (sauf mention particulière)

Auteurs :

Charlotte LAISNE	Co-rédaction
Françoise LEVÉQUE	Co-rédaction
Alexandre CERRUTI	Cartographie

IN VIVO ENVIRONNEMENT
ZA La grande Halte
29940 La FORET FOUESNANT
Tel : 02.98.51.41.75
Fax : 02.98.51.41.55



IN VIVO MEDITERRANEE
ZA les Castors
Le Beau Vézé
83320 Carqueiranne
Tel : 04.94.00.40.20
Fax : 04.94.00.40.22

Mail : info@invivo-environnement.com
Site web : www.invivo-environnement.com

SOMMAIRE

CHAPITRE A : INTRODUCTION	8
1 CONTEXTE	9
2 CADRE REGLEMENTAIRE	10
3 METHODOLOGIE	11
CHAPITRE B : DESCRIPTION DU PROGRAMME DE TRAVAUX	13
1 LOCALISATION DU PROGRAMME DE TRAVAUX.....	14
2 LES ELEMENTS CONSTITUTIFS DU PROGRAMME DE TRAVAUX.....	15
3 LES DIFFERENTES PHASES DU PROGRAMME DE TRAVAUX.....	18
3.1 LES TRAVAUX DE CONSTRUCTION DU PARC EOLIEN ET DE SON RACCORDEMENT	18
3.2 L'EXPLOITATION DU PARC EOLIEN ET DE SON RACCORDEMENT	24
3.3 LE DEMANTELEMENT DU PARC EOLIEN ET DE SON RACCORDEMENT	25
4 COUT	26
5 LA PHASE DE DEMANTELEMENT DU PARC EOLIEN	27
CHAPITRE C : LES PRINCIPALES CARACTERISTIQUES DE L'ETAT INITIAL DU SITE, IMPACTS DU PROGRAMME DE TRAVAUX ET MESURES ENVISAGEES	28
1 PRESENTATION DES AIRES D'ETUDES	30
1.1 PARTIE MARITIME.....	30
1.2 PARTIE TERRESTRE	30
2 LE MILIEU PHYSIQUE.....	31
2.1 CONDITIONS OCEANOGRAPHIQUES	31
2.2 GEOLOGIE, NATURE DES SOLS ET DU TRAIT DE COTE	32
2.3 BATHYMETRIE	35
2.4 HYDROGRAPHIE ET QUALITE DES EAUX	36
2.5 ENVIRONNEMENT SONORE AERIEN.....	40
2.6 ENVIRONNEMENT SOUS-MARIN	41
3 LE MILIEU BIOLOGIQUE.....	44
3.1 PATRIMOINE ECOLOGIQUE	44
3.2 PEUPELEMENTS BENTHIQUES	45
3.3 RESSOURCE HALIEUTIQUE.....	48
3.4 MAMMIFERES MARINS	52
3.5 AVIFAUNE	55
3.6 CHIROPTERES	57
3.7 MILIEUX NATURELS TERRESTRES ET ZONES HUMIDES.....	58
3.8 FAUNE TERRESTRE.....	60
4 LE PATRIMOINE ARCHEOLOGIQUE SOUS-MARIN ET LE PAYSAGE.....	62

4.1	SITES ARCHEOLOGIQUES ET EPAVES	62
4.2	PATRIMOINE CULTUREL ET PAYSAGE	63
5	ACTIVITES SOCIO-ECONOMIQUES ET USAGES	67
5.1	TERRITOIRE	67
5.2	SERVITUDES, SURVEILLANCE ET SECURITE EN MER	68
5.3	ACTIVITES PROFESSIONNELLES ET USAGES EN MER	72
5.4	ACTIVITES PROGESSIONNELLES ET USAGES A TERRE	75
CHAPITRE D : LES EFFETS CUMULES DU PROGRAMME DE TRAVAUX AVEC D'AUTRES PROJETS CONNUS .		79
1	LES EFFETS CUMULES AVEC LES PARCS EOLIENS EN MER EN DEVELOPPEMENT	81
1.1	EFFETS SUR LES CHIROPTERES	81
1.2	EFFETS SUR LES MAMMIFERES MARINS	81
1.3	EFFETS SUR L'AVIFAUNE	82
2	LES EFFETS CUMULES AVEC LES PARCS EOLIENS TERRESTRES	83
2.1	EFFETS SUR L'AVIFAUNE	83
2.2	EFFETS SUR LES CHIROPTERES	83
3	LES EFFETS CUMULES AVEC LES AUTRES PROJETS MARITIMES ET TERRESTRES	84
CHAPITRE E : LES PRINCIPALES SOLUTIONS DE SUBSTITUTION ETUDIEES.....		85
CHAPITRE F : LA COMPATIBILITE DU PROGRAMME DE TRAVAUX AVEC LES PLANS, SHEMAS ET PROGRAMMES.....		88
GLOSSAIRE ET ACRONYMES		90

LISTE DES FIGURES

Figure 1 : La liste des bureaux d'études étant intervenus pour l'étude d'impact du parc éolien	11
Figure 2 : La liste des bureaux d'études étant intervenus pour l'étude d'impact du raccordement électrique	11
Figure 3 : Les principaux éléments d'une éolienne	15
Figure 4 : Le schéma de principe d'une fondation de type jacket	15
Figure 5 : Une illustration de la sous-station électrique envisagée (STX)	15
Figure 6 : Une illustration du mât de mesure envisagé (Scottish Power - Iberdrola)	15
Figure 7 : Le tracé de la liaison souterraine de raccordement	16
Figure 8 : Les domaines de responsabilité du programme de travaux (RTE)	17
Figure 9 : Un exemple de plate-forme « Jack-up » utilisée pour la mise en place des pieux	18
Figure 10 : Un exemple de navire pour le montage des éoliennes (Technip, 2013)	18
Figure 11 : Un exemple de barge DP2 utilisée pour le transport des fondations jacket (Technip, 2013)	18
Figure 12 : Un exemple de navire câblé utilisé pour la mise en place des câbles inter-éoliennes et de la liaison sous-marine de raccordement (zone offshore) (Technip, 2013)	18
Figure 13 : Une illustration de fondations jacket	19
Figure 14 : Un exemple d'installation d'une section du mât (Technip, 2013)	19
Figure 15 : Un exemple de travaux de tranchée à l'atterrage (RTE)	20
Figure 16 : Un exemple de pose d'une liaison souterraine : sous voirie à gauche ; en plein champ à droite (RTE)	21
Figure 17 : Un exemple de chambre de jonction : sous voirie à gauche ; en plein champ à droite (RTE)	21
Figure 18 : Le schéma d'extension du poste électrique terrestre de LA DOBERIE (RTE)	22
Figure 19 : Le planning général de construction du programme de travaux	23
Figure 20 : Un exemple de navire de maintenance (Technip, 2013)	24
Figure 21 : La différence de hauteur des vagues (en %), à l'échelle régionale (haut) pour la condition « houle moyenne annuelle ouest-nord- ouest » (Cf. Annexe 3 du Fascicule B1)	31
Figure 22 : La synthèse des mesures sur les conditions océanographiques (E : exploitation ; AM : Ailes Marines)	32
Figure 23 : Le dépôt (mm) après 10 jours de simulation pour les sédiments grossiers (Cf. Annexe 3 du fascicule B1)	33
Figure 24 : Le mode opératoire du démantèlement des pieux	34
Figure 25 : La synthèse des mesures sur la géologie, nature des sols et le trait de côte (C : construction ; E : exploitation ; D : démantèlement ; AM : Ailes Marines ; RTE : Réseau de Transport d'Electricité)	35
Figure 26 : La synthèse des mesures sur la bathymétrie	36
Figure 27 : La synthèse des mesures sur l'hydrographie et la qualité des eaux (C : construction ; E : exploitation ; D : démantèlement ; AM : Ailes Marines ; RTE : Réseau de Transport d'Electricité)	39
Figure 28 : La contribution sonore du parc éolien en mer de la Baie de Saint-Brieuc – phase construction (Setec, 2015)	40
Figure 29 : La synthèse des mesures sur l'environnement sonore aérien	41
Figure 30 : Les niveaux acoustiques large bande durant une opération de battage (De gauche à droite, vue large de la zone, zoom sur le parc éolien, sources sonores) (Annexe 6 du Fascicule B1)	42
Figure 31 : Les niveaux acoustiques sous-marins en phase d'exploitation (Altran, 2015)	42
Figure 32 : La synthèse des mesures sur l'environnement sonore sous-marin (C : construction ; AM : Ailes Marines)	43
Figure 33 : La synthèse des mesures sur le patrimoine écologique (C : construction ; E : exploitation ; D : démantèlement ; AM : Ailes Marines ; RTE : Réseau de Transport d'Electricité)	45
Figure 34 : Un exemple de deux espèces caractéristiques des fonds rencontrés	46
Figure 35 : La localisation des herbiers de zostères et des bancs de maërl (Créocéan, 2014)	46
Figure 36 : La synthèse des mesures sur les peuplements benthiques (C : construction ; E : exploitation ; D : démantèlement ; AM : Ailes Marines ; RTE : Réseau de Transport d'Electricité)	48
Figure 37 : Le Tacaud commun	49
Figure 38 : L'araignée de mer	49
Figure 39 : La coquille Saint-Jacques	49
Figure 40 : Le bulot	49

Figure 41 : La synthèse des mesures sur la ressource halieutique (C : construction ; E : exploitation ; D : démantèlement ; AM : Ailes Marines ; RTE : Réseau de Transport d'Electricité).....	51
Figure 42 : Le Marsouin commun (<i>Phocoena phocoena</i>) et le Grand dauphin (<i>Tursiops truncatus</i>) (In Vivo).....	52
Figure 43 : Niveaux acoustiques dBht en période de battage pour le Marsouin commun (gauche) et le Grand dauphin (Droite).....	53
Figure 44 : Les niveaux acoustiques dBht en exploitation pour le Marsouin commun (gauche) et le Grand dauphin (droite).....	53
Figure 45 : La synthèse des mesures sur les mammifères marins (C : construction ; E : exploitation ; D : démantèlement ; AM : Ailes Marines ; RTE : Réseau de Transport d'Electricité).....	54
Figure 46 : De gauche à droite : Fou de Bassan, Goéland marin et Guillemot de Troil (Photos : A. Chevallier/In Vivo).....	55
Figure 48 : La pipistrelle de Nathusius	57
Figure 49 : La synthèse des mesures sur les chiroptères (C : construction ; E : exploitation ; D : démantèlement ; AM : Ailes Marines ; RTE : Réseau de Transport d'Electricité).....	58
Figure 50 : Une prairie humide au bois de Coron (RTE)	58
Figure 51 : La synthèse des mesures sur les milieux naturels terrestres et des zones humides (C : construction ; RTE : Réseau de Transport d'Electricité).....	60
Figure 52 : Un lézard vivipare au bois de Coron (SCE)	61
Figure 53 : La synthèse des mesures sur la faune terrestre (C : construction ; RTE : Réseau de Transport d'Electricité)	61
Figure 54 : La synthèse des mesures sur les sites archéologiques et les épaves.....	62
Figure 55 : Le château de Fort-La-Latte (monument historique classé) (Atelier de l'Isthme, 2015).....	63
Figure 56 : Le cap Fréhel.....	63
Figure 57 : La plage du Portrieux à Saint-Quay-Portrieux (Atelier de l'Isthme, 2015).....	64
Figure 58 : Les paysages découverts de cultures maraichères à Langueux (Atelier de l'Isthme, 2015)	64
Figure 59 : La synthèse des mesures sur le patrimoine culturel et le paysage (C : construction ; E : exploitation ; D : démantèlement ; AM : Ailes Marines ; RTE : Réseau de Transport d'Electricité)	66
Figure 60 : La synthèse des mesures sur le territoire (C : construction ; E : exploitation ; RTE : Réseau de Transport d'Electricité).....	68
Figure 61 : La position des radars de surveillance du trafic maritime à terre.....	69
Figure 62 : La synthèse des mesures sur les servitudes, la surveillance et la sécurité en mer (C : construction ; E : exploitation ; D : démantèlement ; AM : Ailes Marines ; RTE : Réseau de Transport d'Electricité).....	71
Figure 63 : Les trajectoires des navires en fonction de leur type (Marico Marine, 2015a).....	72
Figure 64 : La synthèse des mesures sur les activités professionnelles et usages en mer (C : construction ; E : exploitation ; D : démantèlement ; AM : Ailes Marines ; RTE : Réseau de Transport d'Electricité)	74
Figure 65 : La synthèse des mesures sur les activités professionnelles et usages à terre (C : construction ; E : exploitation ; D : démantèlement ; AM : Ailes Marines ; RTE : Réseau de Transport d'Electricité)	78
Figure 66 : La localisation des projets éoliens en mer pris en compte dans l'analyse des effets cumulés	80
Figure 67 : La localisation des projets éoliens terrestres et des projets maritimes pris en	80
Figure 68 : La compatibilité du programme de travaux avec les plans, schémas et programmes	89

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Les principales solutions de substitution étudiées dans le cadre du programme de travaux..... 87

LISTE DES PLANCHES

Planche 1 : La localisation de la zone du programme de travaux 14

Planche 2 : Les éléments constitutifs du parc éolien 16

Planche 3 : Les ZNIEFF et ZICO identifiées au sein de l'aire d'étude éloignée 44

Planche 4 : Les zones de protections réglementaires identifiées au sein de l'aire d'étude éloignée (hors zones Natura 2000) 44

Planche 5 : Les sites Natura 2000 recensés au sein de l'aire d'étude éloignée..... 44

Planche 6 : Les sites archéologiques sous-marins identifiés au sein de l'aire d'étude éloignée 62

Planche 7 : Les épaves recensées au sein de l'aire d'étude éloignée..... 62

Planche 8 : Les zones maritimes réglementées 68



CHAPITRE A : INTRODUCTION

1 CONTEXTE

La France s'est engagée dans la voie des énergies renouvelables (EnR) dès le début des années 2000, pour répondre à sa dépendance aux énergies fossiles, à leur raréfaction, mais aussi pour favoriser un mix énergétique plus équilibré et lutter contre le réchauffement climatique. Le Grenelle de l'environnement¹ lancé le 6 juillet 2007 a confirmé cette orientation, avec l'objectif de porter à 23 % la part des EnR (éolien, solaire, hydraulique, biomasse, biogaz et biocarburants) dans la consommation d'énergie finale française à l'horizon 2020. En matière d'éolien précisément, il fixe le cap : disposer d'une puissance installée de 25 000 mégawatts (MW) d'ici 2020, dont 19 000 MW d'éolien terrestre et 6 000 MW d'éolien en mer (ce chiffre comprenant aussi les autres énergies marines).

Dans ce cadre, l'Etat a lancé le 11 juillet 2011 un appel d'offres portant sur des installations éoliennes de production d'électricité en mer en France métropolitaine. Cet appel d'offres représentait un potentiel de 3 000 MW de puissance installée, réparti sur 5 zones distinctes (lots). Les ministres compétents ont désigné le 23 avril 2012, après instruction des offres, la société Ailes Marines² lauréate pour le lot de Saint-Brieuc, RTE³ étant responsable du raccordement électrique du parc en tant que gestionnaire du Réseau Public de Transport d'électricité français.

¹ Le Grenelle de l'environnement est un ensemble de rencontres politiques organisées en France en septembre et décembre 2007, visant à prendre des décisions à long terme en matière d'environnement et de développement durable.

² Société dont les actionnaires sont les sociétés IBERDROLA et AVEL VOR (société créée par la société EOLE-RES et LA CAISSE DES DÉPÔTS).

³ Réseau de Transport d'Electricité.

2 CADRE RÉGLEMENTAIRE

L'article L.122-1-II du Code de l'environnement prévoit que lorsque des projets concourent à la réalisation d'un même programme de travaux et lorsque ces projets sont réalisés de manière simultanée, une étude d'impact dudit programme de travaux doit être effectuée. C'est le cas du projet de parc éolien de la Baie de Saint-Brieuc (porté par Ailes Marines) et du projet de raccordement électrique du parc (porté par RTE). Ils constituent ensemble un seul et même programme de travaux.

La construction et l'exploitation du programme de travaux nécessitent l'obtention de plusieurs autorisations administratives propres à chaque Maître d'Ouvrage, qui passent notamment par l'élaboration d'une étude d'impact.

Ailes Marines et RTE ont donc réalisé une étude d'impact du programme de travaux (Fascicule A), qui prend en compte tant le parc éolien que son raccordement électrique. L'article R. 122-5-IV du Code de l'environnement prévoit que, pour faciliter la prise de connaissance par le public des informations contenues dans l'étude d'impact, celle-ci est précédée par un résumé non technique des informations contenues dans l'étude. C'est l'objet du présent document.

3 MÉTHODOLOGIE

Ailes Marines et RTE ont confié l'élaboration de l'étude d'impact du programme de travaux au bureau d'études In Vivo. Pour réaliser cette étude d'impact, In Vivo s'est appuyé sur :

- L'étude d'impact du projet de parc éolien en mer de la Baie de Saint-Brieuc (Fascicule B1), réalisée par lui-même ;
- L'étude d'impact du projet de raccordement électrique (Fascicule B2), réalisée par le groupement de bureaux d'études Créocéan et SCE.

Les études d'impact de chaque projet s'appuient sur de nombreuses campagnes de terrain mises en œuvre sur une période allant de septembre 2012 à mars 2015. Ces campagnes ont porté sur les compartiments suivants : benthos, ressource halieutique, avifaune, mammifères marins, chiroptères, faune et habitats terrestres. In Vivo, Créocéan et SCE se sont appuyés à la fois sur leurs compétences internes et se sont associés à plusieurs bureaux d'études experts dans leur domaine.

Bureaux d'études	Mission / Expertise
IN VIVO	Coordinateur / rédacteur de l'EIE
	Avifaune, mammifères marins, benthos, ressource halieutique, qualité des eaux et des sédiments
ARTELIA	Environnement physique
ACTIMAR	Modélisation hydrodynamique et sédimentaire
ALTRAN / MAREE / GIPSA LAB	Bruit sous-marin
SETEC	Bruit aérien
MAISON DE LA CHAUVE-SOURIS	Chiroptères
IFREMER	Coquille Saint-Jacques
ATELIER DE L'ISTHME / GEOPHOM	Analyse paysagère
MARICO MARINE / SIGNALIS	Navigation et sécurité maritime

Figure 1 : La liste des bureaux d'études étant intervenus pour l'étude d'impact du parc éolien

Bureaux d'études	Mission / Expertise
CREOCEAN / SCE	Coordinateur / rédacteur de l'EIE
	Avifaune, qualité des eaux et des sédiments, milieux naturels et faune terrestre
IDRA INGENIERIE	Qualité de l'eau et des sédiments
SOLDATA ACOUSTIC	Bruit aérien
QUIET OCEANS	Bruit sous-marin
SPYROS FIFA	Ressource halieutique
CALIDRIS	Mammifères marins

Figure 2 : La liste des bureaux d'études étant intervenus pour l'étude d'impact du raccordement électrique

L'étude d'impact du programme de travaux est donc une synthèse de ces deux études d'impact permettant ainsi d'obtenir une vision globale et compréhensible par tous des impacts des deux projets ensemble, tout en gardant les spécificités de chacun d'eux.

La principale difficulté relevée est liée à la spécificité de chacun des projets et à la manière dont ils ont été appréhendés. Ainsi, pour une même thématique, le niveau d'expertise et la méthodologie employée peuvent différer. Le bruit en est un exemple concret. Les niveaux sonores émis par les opérations de construction du parc éolien étant plus importants que les opérations de pose de la liaison sous-marine de raccordement, l'analyse de l'état initial et des effets sur cette thématique n'a pas été traitée de manière similaire. Il en est de même concernant l'analyse réalisée sur l'avifaune.

Dans le présent résumé non technique, le choix a été fait de n'évoquer que les principaux effets relatifs au programme de travaux pendant les phases de construction, d'exploitation et de démantèlement. Par exemple, l'effet lié au risque de collision des mammifères marins avec les navires ou encore les effets relatifs aux champs électromagnétiques des câbles de raccordement sur la santé, ne sont pas présentés ici, en raison de leur caractère non significatif. Pour toute information sur les effets du programme de travaux, se reporter au chapitre 3 du Fascicule A.



Géophom

CHAPITRE B : DESCRIPTION DU PROGRAMME DE TRAVAUX

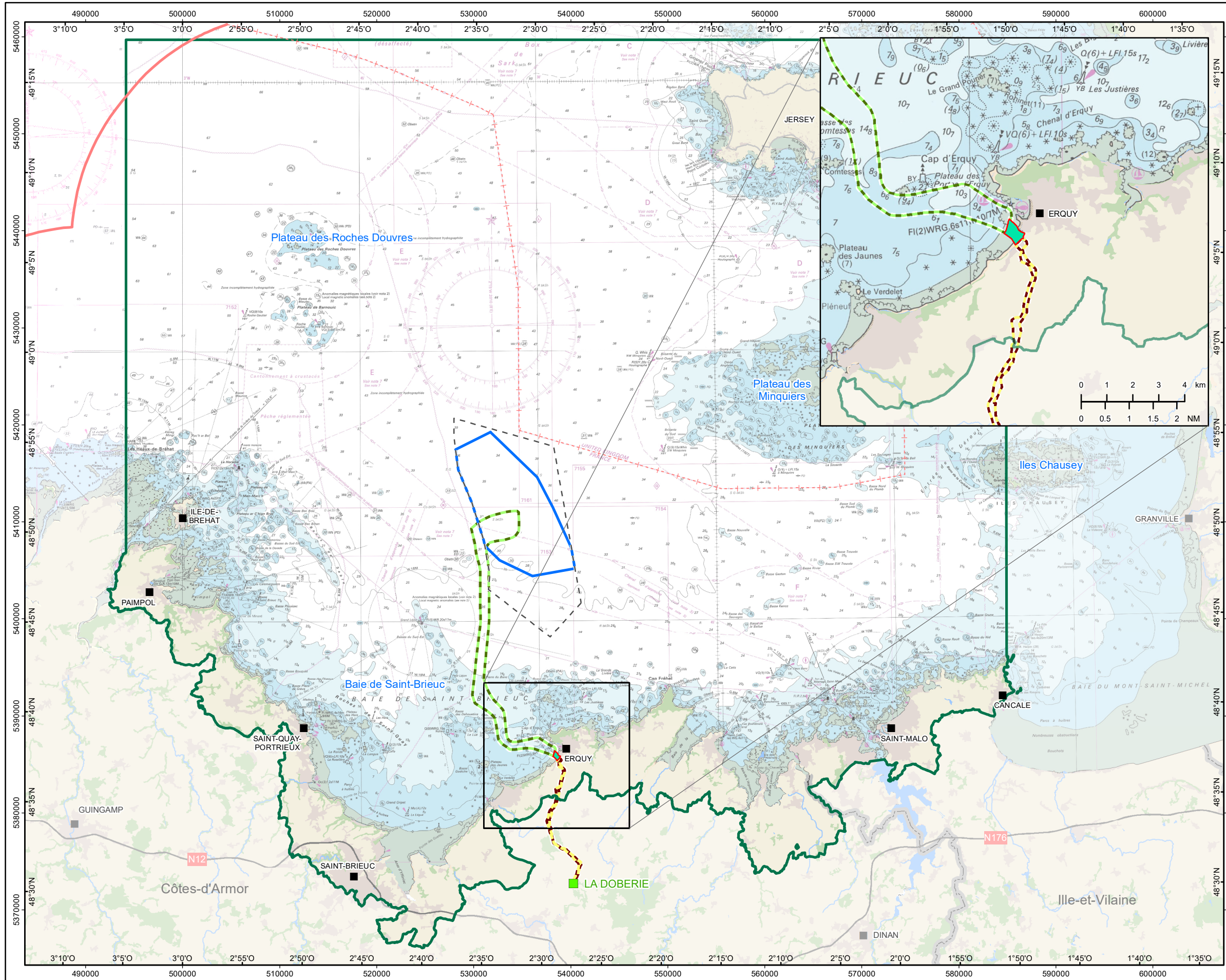
1 LOCALISATION DU PROGRAMME DE TRAVAUX

Le parc éolien en mer et son raccordement constituent un programme de travaux.

Situé au large des Côtes-d'Armor, le parc éolien en mer de la Baie de Saint-Brieuc comporte 62 éoliennes de 8 MW chacune, pour une capacité installée de 496 MW. Il est situé au plus près à 16,3 km de la côte (cap Fréhel). Son raccordement au Réseau Public de Transport (RPT) d'électricité, d'une longueur de 49 km entre la sous-station électrique en mer et le poste existant de LA DOBERIE, s'effectuera sur la commune d'Hénansal.

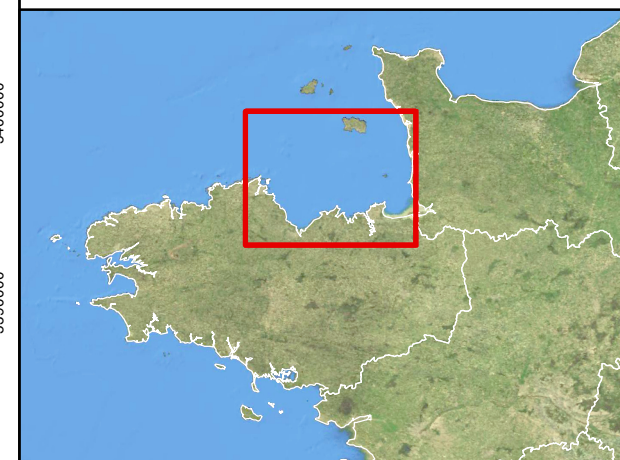
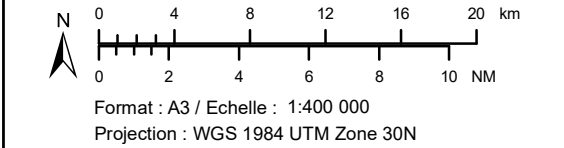
La localisation de la zone du programme de travaux est présentée sur la planche suivante :

Planche 1 : La localisation de la zone du programme de travaux



Légende

- Zones d'étude**
- Aire d'étude éloignée
 - Zone de l'appel d'offres
- Zone de programme de travaux :**
- Zone d'implantation
 - Fuseau de raccordement maritime
 - Fuseau d'atterrage
 - Fuseau de raccordement terrestre
 - Poste électrique de LA DOBERIE
- Limites maritimes**
- Frontière maritime entre France et UK
 - Limite de la mer territoriale française (12 NM)



Réalisation : IN VIVO
Préparation : Alexandre Cerruti
Date : octobre 2015 / Version : 02
Ref : STB-DEV-D-INV-1466 Rev 1

Source des données :

- RTE, BD Carthage ©2011, Corine Land Cover ©2006, IGN (BD CARTO ©2010, BD TOPO version 2.1), OpenStreetMap ©2013, SHOM (Carte marine n°6966 ©2012, Délimitations maritimes)

2 LES ÉLÉMENTS CONSTITUTIFS DU PROGRAMME DE TRAVAUX

Le programme de travaux comprend :

- Le parc éolien, d'une superficie de 103 km², composé des éléments suivants :
 - 62 éoliennes d'une puissance de 8 MW, posées sur des fondations de type jacket, ancrées chacune dans le sol par 4 pieux (Cf. Figure 3 et Figure 4) ;
 - Une sous-station électrique en mer, reposant également sur une fondation de type jacket (Cf. Figure 5) ;
 - Un réseau de câbles inter-éoliennes, d'une longueur totale estimée de 100 km, qui relie les éoliennes à la sous-station électrique en mer ;
 - Un mât de mesure, permettant de fournir les données météorologiques nécessaires au suivi du parc (Cf. Figure 6).

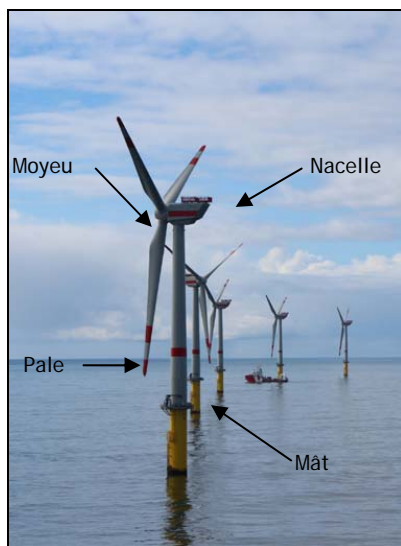


Figure 3 : Les principaux éléments d'une éolienne

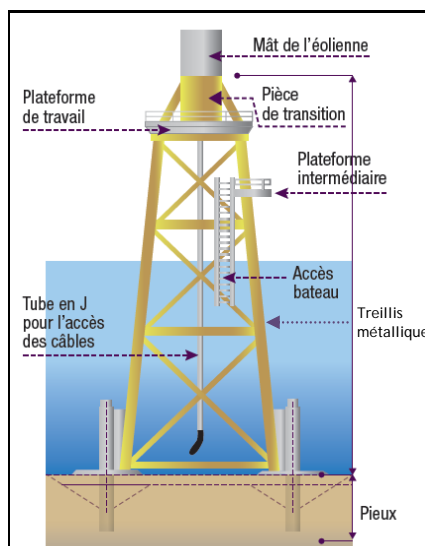


Figure 4 : Le schéma de principe d'une fondation de type jacket



Figure 5 : Une illustration de la sous-station électrique envisagée (STX)



Figure 6 : Une illustration du mât de mesure

envisagé (Scottish Power - Iberdrola)

La localisation des éléments constitutifs du parc éolien est présentée sur la planche suivante.

Planche 2 : Les éléments constitutifs du parc éolien

- Le raccordement du parc, d'une longueur totale de 49 km. Il est constitué :
 - D'une liaison sous-marine de raccordement composée de deux câbles, d'une longueur de 33 km, reliant la sous-station électrique en mer à un point d'atterrissage ;
 - D'une jonction d'atterrissage enterrée, située dans le secteur de Caroual, sur la commune d'Erquy (Côtes-d'Armor), permettant de relier la liaison sous-marine et la liaison souterraine ;
 - D'une liaison souterraine de raccordement, d'une longueur de 16 km, reliant la jonction d'atterrissage au poste électrique terrestre ;
 - Du poste électrique terrestre de raccordement de LA DOBERIE, situé sur la commune d'Hénansal, d'une superficie de 6 hectares⁴ (Côtes-d'Armor).

Le tracé de la liaison souterraine de raccordement est présenté sur la figure suivante.

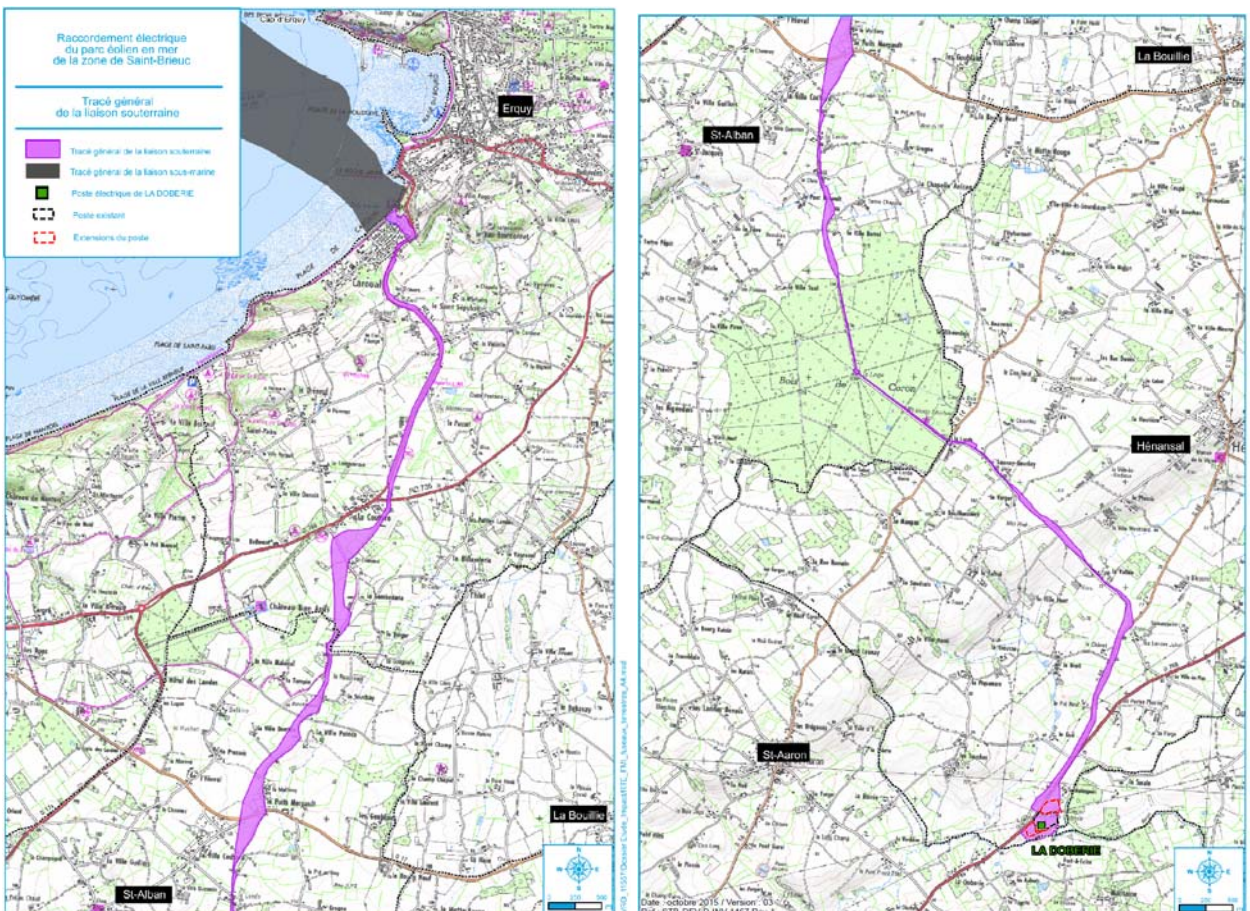
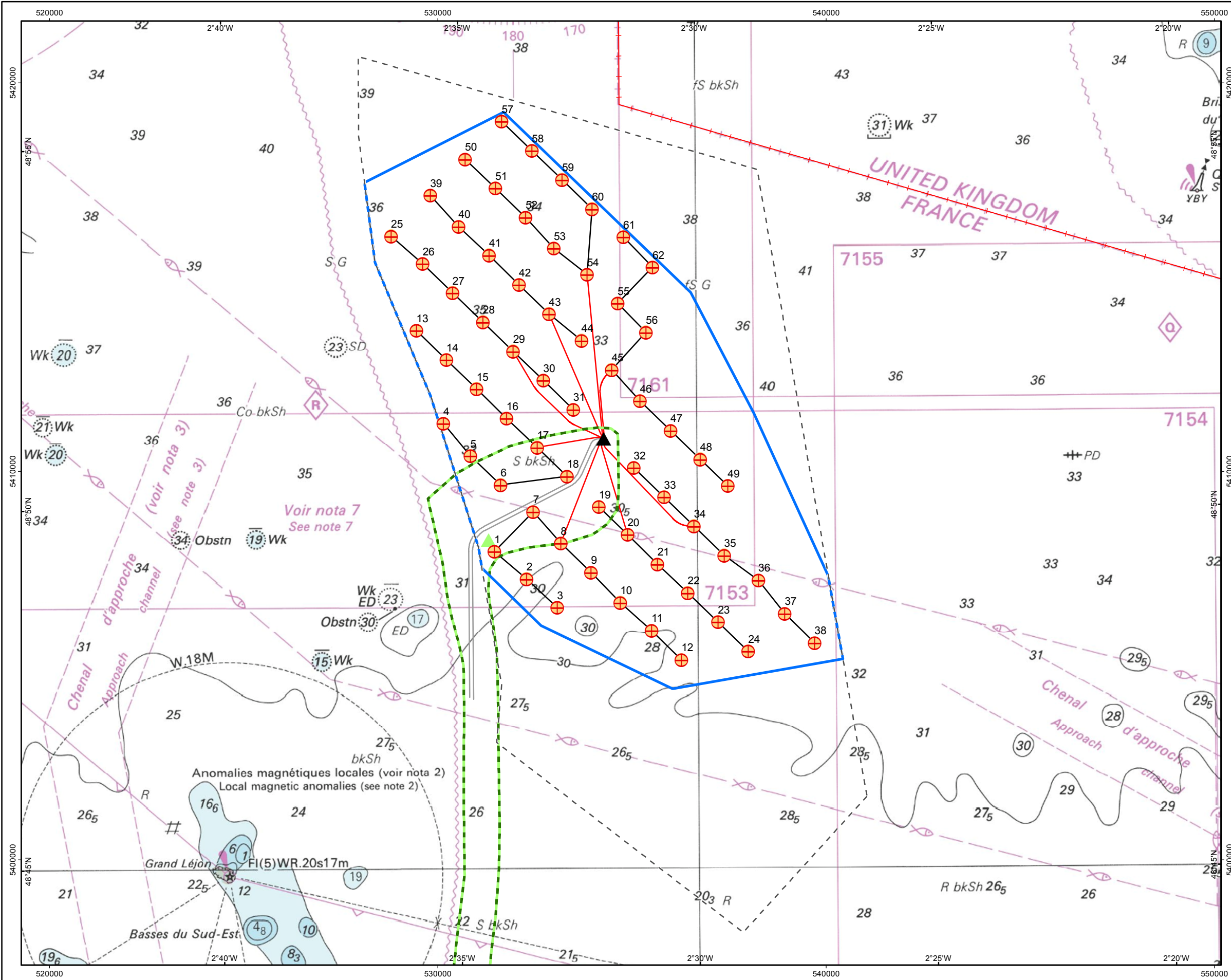


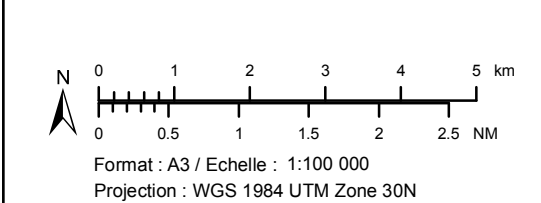
Figure 7 : Le tracé de la liaison souterraine de raccordement

⁴ L'extension du poste de LA DOBERIE couvrira une surface d'environ 3 ha ce qui portera le nouvel ensemble à une surface totale approximative de 6 ha.



Légende

- ▲ Sous-station
- ⊕ Eoliennes
- ▲ Mât de mesure
- Câbles**
- Câble inter-éoliennes
- Câble collecteur
- Câble export
- Zones d'étude**
- - - Zone de l'appel d'offres
- Zone d'implantation
- Fuseau de raccordement maritime
- Frontière maritime entre France et UK



Réalisation : IN VIVO
 Préparation : Alexandre Cerruti
 Date : octobre 2015 / Version : 01
 Ref : STB-DEV-D-INV-1588 Rev 0

Source des données :
 Ailes Marines,
 SHOM (Carte marine n°6966 ©2012,
 Délimitations maritimes)

Le schéma de principe du programme de travaux, montrant chaque domaine de responsabilité, est présenté sur la figure suivante :

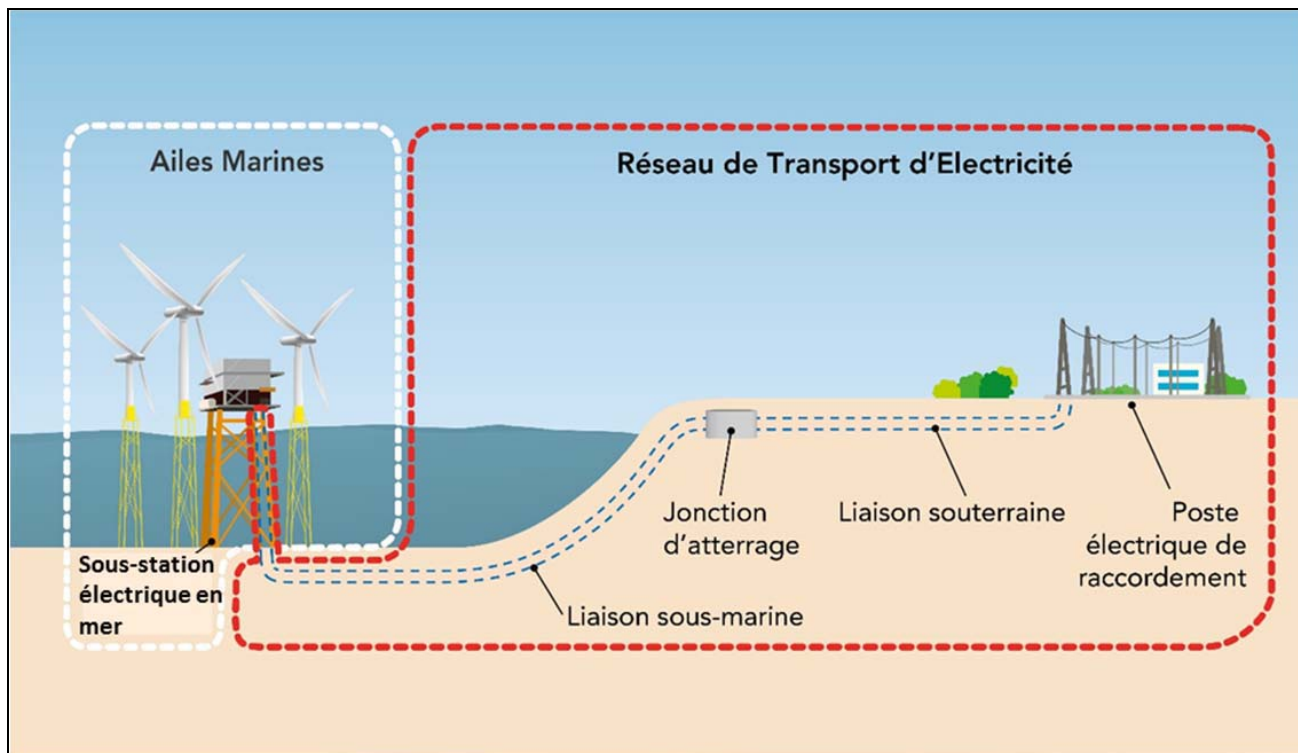


Figure 8 : Les domaines de responsabilité du programme de travaux (RTE)

3 LES DIFFÉRENTES PHASES DU PROGRAMME DE TRAVAUX

3.1 LES TRAVAUX DE CONSTRUCTION DU PARC ÉOLIEN ET DE SON RACCORDEMENT

Les travaux de construction commenceront début 2018 et se dérouleront en continu jusqu'à fin 2020, soit une durée totale d'environ 3 ans.

Différents navires spécialisés seront mobilisés. Parmi eux, quelques exemples figurent ci-dessous :



Figure 9 : Un exemple de plate-forme « Jack-up⁵ » utilisée pour la mise en place des pieux (Technip, 2013)



Figure 10 : Un exemple de navire pour le montage des éoliennes (Technip, 2013)



Figure 11 : Un exemple de barge DP2 utilisée pour le transport des fondations jacket (Technip, 2013)



Figure 12 : Un exemple de navire câblé utilisé pour la mise en place des câbles inter-éoliennes et de la liaison sous-marine de raccordement (zone offshore) (Technip, 2013)

La description des travaux de construction est présentée par secteur géographique.

⁵ Navire auto-élévateur.

3.1.1 Les travaux au niveau de la zone d'implantation des éoliennes

Ils seront effectués par des moyens nautiques, sur des fonds de 29 à 42 mètres CM⁶ et comprendront :

- La mise en place des pieux des fondations des éoliennes, effectuée, selon la nature des fonds, par forage (120 pieux) ou par battage+forage+battage, technique dite « 3D » (136 pieux) ;
- La pose des fondations jacket des éoliennes, de la sous-station électrique et du mât de mesure (les fondations jacket auront été préalablement fabriquées à terre - Cf. Figure 13) ;
- Le montage, à l'aide de grues, des 62 éoliennes (Cf. Figure 14) ;
- La pose du réseau de câbles inter-éoliennes, effectuée à l'aide d'un navire câblier (Cf. Figure 12). Selon la nature des fonds, 50 % des câbles seront ensouillés à plus de 0,5 m de profondeur et 50 % des autres câbles seront protégés par le biais de gaines ou d'encrochements ;
- La pose de la sous-station-électrique en mer et du mât de mesure.



Figure 13 : Une illustration de fondations jacket
(Technip, 2013)

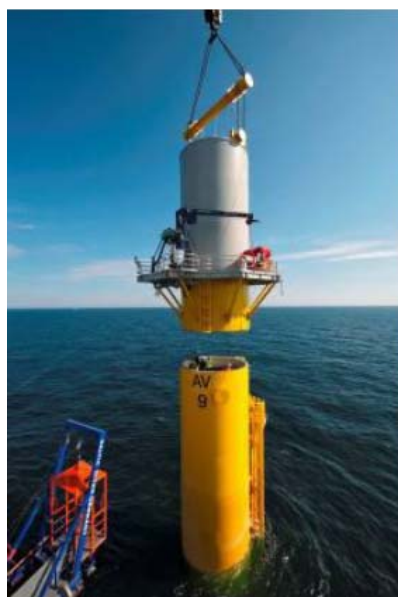


Figure 14 : Un exemple d'installation d'une section
du mât (Technip, 2013)

⁶ CM : Cote Marine.

3.1.2 Les travaux au niveau du tracé de la liaison sous-marine de raccordement

Ces travaux consistent en la pose d'une liaison sous-marine à deux circuits par ensouillage à minimum 1,5 m de profondeur à l'aide de deux navires câblés dont les caractéristiques seront différentes selon qu'on se trouve sur des fonds supérieurs ou inférieurs à 10 m CM. Ces travaux seront effectués par des fonds allant de 0 à 29 CM de profondeur maximum.

3.1.3 Les travaux au niveau de la plage de Caroual (Erquy)

Ces travaux comprendront :

- La pose de la liaison sous-marine dans une tranchée au niveau de l'estran (Cf. Figure 15) ;
- La pose de la jonction d'atterrage (au niveau des parkings) ;
- La connexion de la liaison sous-marine de raccordement avec la liaison souterraine de raccordement.



Figure 15 : Un exemple de travaux de tranchée à l'atterrage (RTE)

3.1.4 Les travaux au niveau du tracé de la liaison souterraine de raccordement

Ces travaux seront effectués en souterrain, en longeant les voiries existantes, ou lorsque cela n'est pas possible, en traversant en plein champ. Ils comporteront :

- La pose des câbles conducteurs et de leurs fourreaux sur des tronçons de 800 à 1 200 m environ, raccordés entre eux par des chambres de jonction (Cf. Figure 16) ;
- La construction des chambres de jonction (ouvrages maçonnés de 12 m x 2 m Cf. Figure 17) ;
- La pose des puits de permutation et des puits de mise à terre ;
- La pose des câbles Télécom et de leurs fourreaux sur des tronçons de 3 000 m environ, raccordés entre eux par des chambres de jonction ;
- La pose des chambres de jonctions pour les câbles Télécom.



Figure 16 : Un exemple de pose d'une liaison souterraine : sous voirie à gauche ; en plein champ à droite (RTE)



Figure 17 : Un exemple de chambre de jonction : sous voirie à gauche ; en plein champ à droite (RTE)

3.1.5 Les travaux au niveau du poste électrique de LA DOBERIE (Hénansal)

Les travaux portent sur l'extension du poste électrique actuel sur environ 3 ha (Cf. Figure 18), par la construction de bâtiments de relaiage de taille réduite et des différents appareillages et matériels électriques prévus.

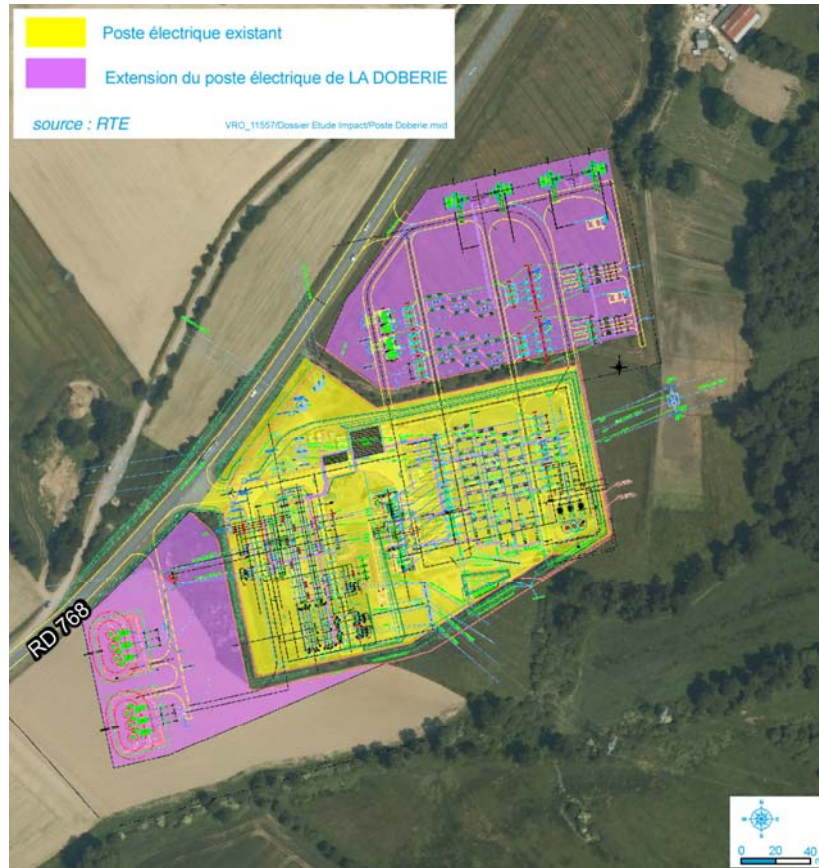


Figure 18 : Le schéma d'extension du poste électrique terrestre de LA DOBERIE (RTE)

3.1.6 Le planning général de construction

Le planning général de construction du programme de travaux est repris dans le chronogramme suivant (l'année 1 présentée sur ce planning correspond à l'année calendaire 2018, l'année 3 à l'année 2020).

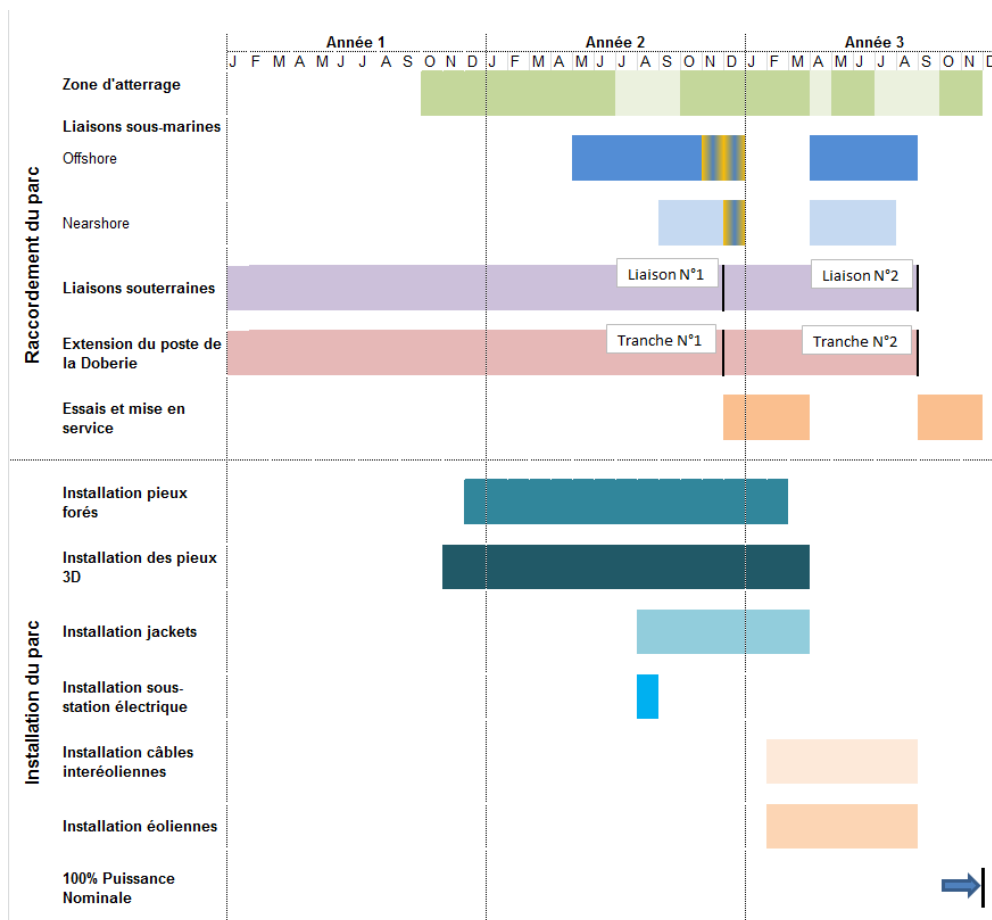


Figure 19 : Le planning général de construction du programme de travaux

Remarques :

- Concernant la zone d'atterrage, les parties grisées représentent des périodes d'interruptions de chantier ;
- Concernant les liaisons sous-marines, le dégradé bleu / jaune correspond à une période de travaux à forts aléas météorologiques.
- La zone « offshore » (ou profonde) correspond à la zone en mer dont les fonds sont supérieurs à 10 m CM.
- La zone « nearshore » (ou petit fond) correspond à la zone en mer comprise entre les fonds de 10 m CM de profondeur et les chambres d'atterrage.

3.2 L'EXPLOITATION DU PARC ÉOLIEN ET DE SON RACCORDEMENT

La phase d'exploitation débutera dès la mise en service des premières éoliennes et se prolongera sur toute la durée de vie du parc (soit 20 ans minimum) et ce, jusqu'à son démantèlement.

Plusieurs opérations étroitement liées permettent l'exploitation du parc éolien et de son raccordement :

- Le suivi de la production assuré par Ailes Marines, en tant qu'exploitant du parc ;
- La maintenance des éoliennes, confiée à Adwen, et des autres éléments du parc, assurée par Ailes Marines ;
- La maintenance des liaisons de raccordement et du poste électrique terrestre, assurée par RTE en tant que gestionnaire du Réseau Public de Transport d'électricité.

3.2.1 La base d'exploitation et de maintenance du parc éolien

Le port de Saint-Quay-Portrieux a été retenu pour accueillir la base d'exploitation et de maintenance du parc. Cette dernière sera un centre de pilotage des opérations de maintenance, de surveillance et de gestion des flux logistiques.

3.2.2 La maintenance du parc et de son raccordement

On distingue :

- La **maintenance préventive** qui consiste à intervenir sur les éléments du parc éolien de manière périodique et planifiée. Cette maintenance sera opérée par voie maritime (Cf. Figure 20).

En ce qui concerne la liaison maritime de raccordement, une surveillance du tracé sera mise en place. Cette vérification consistera en une étude géophysique permettant de contrôler la position du câble et la configuration du fond marin à ses abords. Une première vérification du tracé sera réalisée environ 1 an après la mise en service ; les visites ultérieures seront plus espacées dans le temps (entre 3 et 10 ans).

- La **maintenance corrective** qui est destinée à résoudre un dysfonctionnement ponctuel et qui fera appel à des équipes mobilisées 24h/24 et 7j/7. En cas de remplacement d'un élément majeur (pale ou génératrice par exemple), des moyens nautiques comparables à ceux de la phase de construction seront mobilisés sur la zone. En cas d'endommagement d'un câble, des opérations de maintenance curative seront mises en œuvre. Il s'agit cependant d'opérations exceptionnelles.



Figure 20 : Un exemple de navire de maintenance (Technip, 2013)

A ces opérations de maintenance, des contrôles dits réglementaires permettent de vérifier le respect de la législation applicable.

3.3 LE DÉMANTÈLEMENT DU PARC ÉOLIEN ET DE SON RACCORDEMENT

3.3.1 Rappel réglementaire

Le bénéficiaire d'une autorisation d'occupation du domaine public maritime a l'obligation, à la fin de celle-ci, de procéder à la remise du site dans son état existant avant travaux. Il doit donc démanteler l'intégralité des aménagements, dans la mesure où cela est possible techniquement. Dans le cadre du programme de travaux, seuls les pieux des fondations ne pourront être extraits du sol. Sur la partie terrestre, RTE n'est pas dans l'obligation de démanteler l'ensemble des éléments définis au § 2.2.

3.3.2 Déroulement des travaux de démantèlement sur la partie maritime

La durée du démantèlement est estimée à deux ans.

La séquence ci-dessous présente le chantier de démantèlement conformément à la réglementation actuelle. Néanmoins, deux ans avant la fin de l'exploitation, une étude sera lancée portant sur l'optimisation des conditions de démantèlement et de la remise en état du site, en tenant compte des enjeux liés à l'environnement, aux usages et à la sécurité maritime.

Le chantier se décomposera de la manière suivante :

- Dépose des câbles, et de leur éventuelle protection (enrochements) ;
- Dépose des éoliennes et du mât de mesure ;
- Dépose de la sous-station électrique en mer ;
- Dépose du mât de mesure ;
- Découpage de la partie non enfoncée des pieux et dépose des fondations.

À ce jour, il n'est pas possible d'envisager les caractéristiques des navires qui seront disponibles sur le marché à la fin de la période d'exploitation du parc au minimum en 2040. C'est pourquoi, il est retenu comme hypothèse que le démantèlement du parc s'opèrera avec les mêmes bateaux que pour la phase de construction.

3.3.3 Devenir des éléments du programme

Dans la mesure du possible, l'ensemble des éléments issus du démantèlement sera dirigé vers une ou plusieurs usines de retraitement pour y être recyclé. Les éléments qui ne pourront pas l'être, seront dirigés vers un centre de stockage approprié. Le projet se conformera à la législation en vigueur sur le retraitement des déchets, au moment du démantèlement.

4 COÛT

Le montant de l'investissement pour le parc éolien en mer est estimé à 2,5 milliards d'euros. Il correspond principalement au coût de développement du projet, au coût de la fourniture des éoliennes, des fondations, de la sous-station électrique, des câbles ainsi que de l'installation en mer.

Le coût estimatif du raccordement électrique du parc éolien s'élève à 200 millions d'euros.

Le montant total du programme de travaux est donc estimé à **2,7 milliards d'euros**.

5 LA PHASE DE DÉMANTÈLEMENT DU PARC ÉOLIEN

D'un point de vue réglementaire, le titulaire de la concession d'utilisation du domaine public maritime doit, à l'issue de l'exploitation, procéder à la remise du site dans son état existant avant travaux. Il doit donc démanteler l'intégralité des aménagements, dans la mesure où cela est possible techniquement (les pieux des fondations ne pouvant être enlevés de la roche mère, par exemple).

Le projet présenté ci-dessous présente donc le chantier de démantèlement conformément à la réglementation actuelle. Néanmoins, deux ans avant la fin de la concession, une étude sera lancée portant sur l'optimisation des conditions de démantèlement et de la remise en état du site, en tenant compte des enjeux liés à l'environnement, aux usages et à la sécurité maritime.

La durée du démantèlement est estimée à deux ans.

Le chantier se décomposera de la manière suivante :

- Dépose des câbles y compris de leur éventuelle protection (enrochements) ;
- Dépose des éoliennes et du mât de mesure ;
- Découpage des pieux et dépose des fondations ;
- Dépose de la sous-station électrique.

L'ampleur du chantier de démantèlement sera similaire à celle du chantier de construction.



CHAPITRE C : LES PRINCIPALES CARACTERISTIQUES DE L'ETAT INITIAL DU SITE, IMPACTS DU PROGRAMME DE TRAVAUX ET MESURES ENVISAGEES

Les caractéristiques du site et les impacts⁷ du programme de travaux sont définis pour quatre grandes thématiques :

- Le milieu physique ;
- Le milieu biologique ;
- Le patrimoine archéologique et le paysage ;
- Les activités socio-économiques et les usages.

Afin d'analyser au mieux les caractéristiques du site, des investigations de terrains ont été menées pour la plupart des thématiques environnementales, à des échelles d'investigation différentes. Ainsi des aires d'études ont été définies et sont présentées ci-dessous.

Des analyses bibliographiques conséquentes ont également été menées à l'échelle régionale, nationale, voire européenne, pour caractériser l'état initial et les effets du projet.

De plus, lorsque cela est prévu, des mesures⁸ d'évitement, de réduction et de compensation des impacts sont présentées, ainsi que des mesures de suivi proposées.

⁷ Un impact correspond à la conséquence d'un effet induit par le projet sur le milieu dans lequel le projet est réalisé (par exemple, sur les oiseaux, sur les fonds marins, *etc.*).

⁸ Les mesures ERC (Eviter, Réduire, Compenser) sont mises en œuvre afin de limiter au maximum les impacts du projet.

1 PRÉSENTATION DES AIRES D'ÉTUDES

Les différentes aires d'études utilisées pour la réalisation de l'état initial sont décrites ci-après.

1.1 PARTIE MARITIME

La définition des aires études s'inspire du guide de l'étude d'impact sur l'environnement des parcs éoliens (MEEDDM, 2010) et du projet de guide de la DGEC (MEDDE, 2013).

- L'aire d'étude éloignée (Cf. Planche 1) correspond à la limite des impacts potentiels du programme de travaux, y compris ceux relatifs à l'arrière-pays. Cette zone s'étend, d'ouest en est, de la pointe de l'Arcoüest (commune de Ploubazlanec - Côtes d'Armor) à la pointe du Grouin (commune de Cancale, Ille-et-Vilaine). La limite septentrionale se situe au nord de l'île de Jersey. Au sud, elle englobe l'ensemble des communes littorales. Cette zone couvre une surface de 7 116 km² ;
Pour certaines thématiques très généralistes, l'aire d'étude peut couvrir l'ensemble du littoral du département des Côtes-d'Armor.
- A l'inverse, pour des thématiques nécessitant un niveau d'information à une échelle fine (nature de sédiments, peuplements benthiques, *etc.*), la zone du programme de travaux maritime est utilisée. Cette zone correspond à la zone où des études de terrain ont été réalisées. Elle rassemble le fuseau de raccordement maritime et la zone potentielle d'implantation (ZPI) des éoliennes.

1.2 PARTIE TERRESTRE

Selon les thèmes abordés dans l'analyse de l'état initial, deux aires d'études sont également distinguées pour la partie terrestre :

- Une aire d'étude élargie, allant au-delà de la zone du programme de travaux terrestre. Cette aire d'étude est prise en considération lorsqu'il apparaît plus opportun de porter le niveau d'analyse à l'échelle communale voire intercommunale ;
- La zone du programme de travaux terrestre correspond au fuseau de moindre impact de la liaison souterraine de raccordement. Elle est également appelée aire d'étude rapprochée. Elle prend en considération l'emprise des terrains accueillant les câbles, les installations annexes et l'extension du poste électrique de LA DOBERIE.

2 LE MILIEU PHYSIQUE

2.1 CONDITIONS OCÉANOGRAPHIQUES

2.1.1 Synthèse de l'état initial

Au centre de la zone potentielle d'implantation, le marnage maximal est d'environ 11,4 mètres, alors qu'à Erquy, il atteint 12,7 mètres.

Les courants dans la baie de Saint-Brieuc sont principalement guidés par la marée. Ainsi, les courants de flot⁹ portent au sud-est et les courants de jusant¹⁰ portent au nord-ouest. Les courants de marée atteignent leur intensité maximale pendant le flot. La vitesse peut atteindre, au sein de la zone potentielle d'implantation, 1,6 m/s lors des forts coefficients. Au niveau d'Erquy, les courants de marée sont inférieurs à 0,2 m/s.

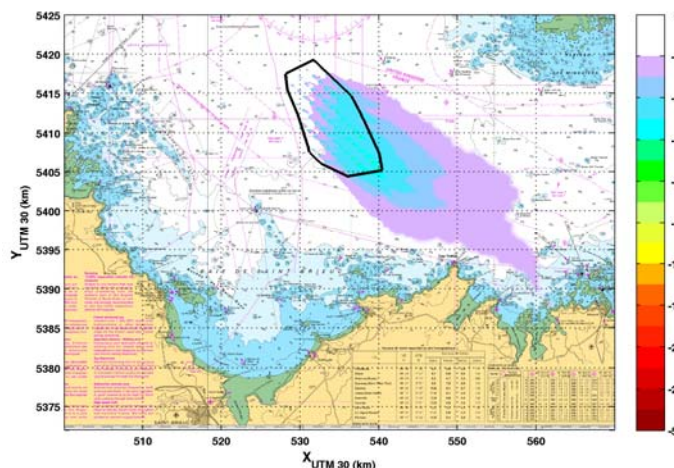


Figure 21: La différence de hauteur des vagues (en %), à l'échelle régionale (haut) pour la condition « houle moyenne annuelle ouest-nord-ouest » (Cf. Annexe 3 du Fascicule B1)

Située en Manche, la zone du programme de travaux est soumise à l'influence des houles résiduelles d'Atlantique Nord provenant principalement, sur la zone, du secteur ouest-nord-ouest, avec des hauteurs significatives inférieures à 2 mètres 90 % du temps. En fond de baie, les hauteurs significatives sont inférieures à 1 mètre la plupart du temps.

2.1.2 Analyse des impacts

Les conditions océanographiques qui seront impactées par le programme de travaux sont les courants et l'agitation. Les autres paramètres (niveau de la mer et marée) ne seront pas concernés. D'autre part, les effets sur les courants et l'agitation interviennent **uniquement en phase d'exploitation** du fait de la présence des fondations des éoliennes. Les résultats de la modélisation réalisée, réalisée par le bureau d'études Actimar, montrent que :

- Pour la houle : à l'échelle de l'aire d'étude éloignée, la diminution de la hauteur des vagues est inférieure à 6 % en sortie du périmètre du parc éolien et n'excède pas 1,5 % à la côte. De plus, Il n'y a pas de modification de la longueur d'onde ni de la direction de la houle ;
- Pour les courants : ils sont pratiquement indétectables à une distance de 3,5 kilomètres du parc.

⁹ Courant de marée créée par la marée montante.

¹⁰ Courant de marée créée par la marée descendante.

L'impact du programme de travaux sur les courants et l'agitation est donc nul en phases de construction et de démantèlement, et négligeable en phase d'exploitation. Les autres paramètres océanographiques ne sont pas modifiés par le programme de travaux.

Type de mesure	Localisation	Mesures	Phase(s)	Maître(s) d'ouvrage
Evitement	Partie maritime	Utilisation de fondations de type jacket permettant de limiter les effets sur les courants et la houle	E	AM

Figure 22 : La synthèse des mesures sur les conditions océanographiques (E : exploitation ; AM : Ailes Marines)

2.2 GÉOLOGIE, NATURE DES SOLS ET DU TRAIT DE CÔTE

2.2.1 Synthèse de l'état initial

En mer, la baie de Saint-Brieuc appartient à la formation géologique nord armoricaine qui compte parmi les formations géologiques les plus anciennes de France. Le socle géologique est constitué par des formations d'orthogneiss d'âge Précambrien.

En mer, les investigations géophysiques menées au sein de la zone potentielle d'implantation du parc éolien ont mis en évidence au nord-est des blocs affleurants, au centre des sédiments fins et dans la partie sud de la zone, des sables grossiers parsemés de blocs. Sur les zones de substrats meubles, les épaisseurs de sédiments sont comprises entre 0 et 6 mètres sur l'ensemble de la zone étudiée, excepté à l'est et au sud de la zone potentielle d'implantation où l'épaisseur est comprise entre 15 et 48 mètres. Les investigations géophysiques menées au sein du fuseau de raccordement maritime et de la zone d'atterrissage indiquent que, depuis la plage de Caroual jusqu'à la sous-station électrique en mer, la taille des sédiments suit un gradient granulométrique croissant.

La qualité physico-chimique des sédiments est bonne sur l'ensemble de la zone du programme de travaux.

Le trait de côte de la baie de Saint-Brieuc est caractérisé par trois types de faciès principaux qui alternent le long du littoral : les falaises rocheuses ou meubles, les côtes sableuses et les estrans vaseux dans les baies abritées et les estuaires. L'évolution de ce trait de côte, et notamment de la plage de Caroual, est liée à l'aléa érosion.

A terre, le fuseau de raccordement, hormis la bordure littorale qui voit affleurer des dunes (commune d'Erquy), traverse un sous-sol constitué de roches sédimentaires et volcaniques puis un sous-sol de roches magmatiques et métamorphiques. Ce socle rocheux, recouvert par une faible épaisseur de terre, est par endroits affleurant.

2.2.2 Analyse des impacts

En phase de construction, les principaux effets en mer concernent :

- La géologie, qui sera modifiée ponctuellement par la pose des pieux dans le sol marin. Cependant, au vu des surfaces concernées, cet impact est considéré comme négligeable ;
- La nature et l'épaisseur sédimentaire des fonds, qui pourront être modifiées par le rejet des résidus de forage des pieux et par la remise en suspension générée lors de l'ensouillage d'une partie des câbles inter-éoliennes (50 %) et de la liaison sous-marine de raccordement. Les résultats de la modélisation du bureau d'études Actimar montrent que les sédiments fins issus des forages seront repris dans la colonne d'eau et dispersés par les courants. Les sédiments grossiers seront déposés en pied de fondations, mais seront repris et étalés pour atteindre une épaisseur inférieure à 1 millimètre dans un rayon de deux kilomètres autour du rejet.

Les opérations d'ensouillage des câbles et de pose d'encrochements ne seront pas de nature modifier la sédimentologie.

Les effets sur le trait de côte proviennent des modifications des conditions hydrodynamiques engendrées par la présence des fondations, ils n'interviennent donc pas en phase construction.

Sur le tracé de la liaison souterraine de raccordement, les effets concerneront principalement les travaux effectués en plein champ ou en bordure. En effet l'ouverture et la fermeture de la tranchée pourront provoquer un mélange des couches de terre extraites. De plus la circulation des engins de travaux pourra provoquer le tassement du sol. Néanmoins, compte tenu de la technique de pose envisagée, l'impact sur les sols sera faible ;

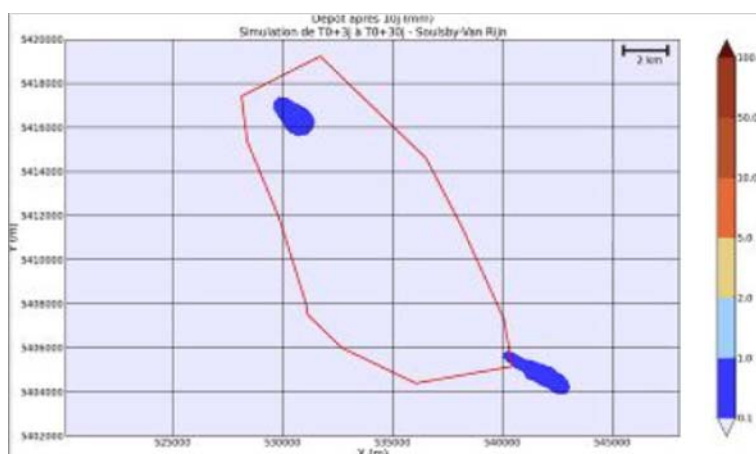


Figure 23 : Le dépôt (mm) après 10 jours de simulation pour les sédiments grossiers (Cf. Annexe 3 du fascicule B1)

De plus, quelques risques liés au sous-sol sont également à prendre en considération, comme par exemple : le risque d'affaissement des parois de la tranchée, le risque de venues d'eau. La configuration de l'ouvrage ainsi que le déroulement des travaux envisagés permet de limiter ces risques. L'impact sur le sous-sol est jugé faible.

En phase de construction, les impacts en mer du programme de travaux sur la géologie, la nature et l'épaisseur des sédiments sont négligeables. Les impacts sur l'évolution du trait de côte sont nuls. Les impacts à terre sur les sols et les sous-sols sont faibles.

En phase d'exploitation, les principaux effets en mer concernent :

- La géologie, qui sera modifiée ponctuellement par la présence des pieux. Cependant, au vu des surfaces concernées, cet impact est jugé négligeable ;
- La nature sédimentaire, qui sera modifiée par la présence des fondations, des pieux et de leurs protections, ainsi que des protections des câbles inter-éoliennes non ensouillés. Cependant, au vu de la faible emprise de ces derniers l'impact est considéré comme négligeable ;
- La qualité physico-chimique des sédiments. Dans le cadre du programme de travaux, les câbles seront munis d'une coque armée permettant de réduire au maximum l'abrasion par l'action des sédiments, pouvant provoquer une pollution en lien avec les éléments constitutifs des câbles (principalement constitués de polyéthylène et polypropylène mais ne contenant pas de fluide). De ce fait aucune pollution n'est attendue dans les sédiments. Les impacts sur la qualité des sédiments sont donc nuls.

Aucun impact n'est à attendre sur l'évolution du trait de côte, dès lors que les conditions océanographiques ne seront pas modifiées et qu'aucune modification de la dynamique sédimentaire n'est à attendre sur le littoral.

A terre, compte tenu de la technique de pose envisagée, des effets négligeables attendus sur le sol et de la faible sensibilité des matériaux constituant le sous-sol, les impacts de la liaison souterraine de raccordement seront nul pour les cols et négligeables pour le sous-sol.

En phase d'exploitation, les impacts en mer du programme de travaux sur la nature sédimentaire sont négligeables. Les impacts sur la géologie, sur la qualité sédimentaire des fonds et sur l'évolution du trait de côte sont considérés comme nuls à négligeables. A terre, les impacts sur les sols et sous-sol sont respectivement nul et négligeable.

En phase de démantèlement, les principaux effets concernent :

- La géologie, qui sera modifiée ponctuellement par la présence des pieux dans le sol marin. Les impacts dus à la présence des pieux restent négligeables au vu des surfaces concernées, mais sont irréversibles ;
- La nature et l'épaisseur sédimentaire, qui seront modifiées du fait du remaniement des fonds opérés lors de la dépose des différentes installations (câbles ensouillés et non ensouillés, protections des câbles non ensouillés, protections des pieux) ainsi que l'excavation et la découpe des pieux (Cf. Figure 24). Cependant, au vu des surfaces concernées, cet impact est considéré comme négligeable.

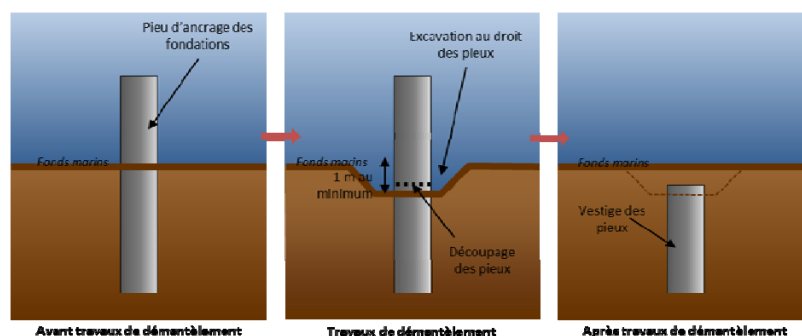


Figure 24 : Le mode opératoire du démantèlement des pieux

Aucun impact n'est à attendre sur l'évolution du trait de côte car les conditions océanographiques ne seront pas modifiées et n'entraîneront pas de modification de la dynamique sédimentaire.

En phase de démantèlement, les impacts du programme de travaux sur la géologie et sur la nature et l'épaisseur sédimentaire des fonds sont considérés comme négligeables. Les impacts du programme de travaux sur l'évolution du trait de côte sont nuls.

Type de mesure	Localisation	Mesures	Phase(s)	Maître(s) d'ouvrage
Evitement	Partie maritime	Caractéristiques des câbles pour éviter le risque de pollution (gaine, matériaux constitutif)	E	AM / RTE
Réduction	Partie terrestre	Respecter les prescriptions environnementales et les consignes de sécurité	C	RTE
		Assurer une gestion précautionneuse des différentes couches du sol pour faciliter la remise en état d'origine	C	RTE
		Privilégier le réemploi sur place des matériaux (en plein champ)	C	RTE
		Assurer la gestion des matériaux excédentaires hors site vers des filières adaptées	C	RTE
		Réaliser une étude géotechnique préalable à certaines zones de franchissement	C	RTE
		Limiter strictement les zones de chantier et de circulation	C	RTE
Suivis	Partie terrestre	Suivi du bon ensouillage de l'ouvrage sur la plage de Caroual	E	RTE

Figure 25 : La synthèse des mesures sur la géologie, nature des sols et le trait de côte (C : construction ; E : exploitation ; D : démantèlement ; AM : Ailes Marines ; RTE : Réseau de Transport d'Electricité)

2.3 BATHYMÉTRIE

2.3.1 Synthèse de l'état initial

La bathymétrie¹¹ s'établit de la côte vers le large en pente douce pour atteindre au maximum 42 m CM dans la zone potentielle d'implantation du parc éolien, et 29 m CM au niveau de la sous-station électrique en mer. De nombreux reliefs sous-marins parsèment les fonds de la baie mais sont absents sur le fuseau de raccordement maritime.

2.3.2 Analyse des impacts

En phase de construction, la bathymétrie sera modifiée temporairement sur 0,8 à 2,5 mètres de profondeur au niveau des sillons créés lors de l'ensouillage d'une partie (50 %) des câbles inter-éoliennes et de la liaison sous-marine de raccordement. Cette modification sera faible, et temporaire puisque les sillons seront rebouchés.

En phase de construction, les impacts du programme de travaux sur la bathymétrie sont considérés comme négligeables.

¹¹ La bathymétrie est la science de la mesure des profondeurs et du relief de l'océan pour déterminer la topographie du sol de la mer.

En phase d'exploitation, la bathymétrie sera modifiée par la présence des fondations sur toute la colonne d'eau, des protections anti-affouillement des pieux et des protections des câbles inter-éoliennes non ensouillés. Néanmoins, au regard des surfaces concernées, les impacts liés à la présence de ces structures sont négligeables.

En phase d'exploitation, les impacts du programme de travaux sur la bathymétrie sont considérés comme négligeables.

En phase de démantèlement, au fur et à mesure des travaux d'enlèvement des installations, la bathymétrie reviendra à son état initial.

En phase de démantèlement, les impacts du programme de travaux sur la bathymétrie sont considérés comme positifs.

Type de mesure	Mesures	Phase(s)	Maître(s) d'ouvrage
Aucune mesure n'est envisagée			

Figure 26 : La synthèse des mesures sur la bathymétrie

2.4 HYDROGRAPHIE ET QUALITÉ DES EAUX

2.4.1 Synthèse de l'état initial

Les mesures effectuées et les données bibliographiques indiquent que les eaux de la baie de Saint-Brieuc sont de bonne qualité, avec une faible turbidité. Des phénomènes d'eutrophisation peuvent avoir lieu en zone côtière. Ils sont rarement observés au niveau de la plage de Caroual.

La qualité des eaux de baignade est considérée comme bonne à excellente et la qualité des eaux des zones conchylicoles est considérée comme bonne.

A terre, la liaison souterraine de raccordement traverse le bassin versant de la baie de Saint-Brieuc. Dans sa partie sud, sur la commune d'Hénansal, le tracé suit, sur quelques centaines de mètres, la ligne de crête séparant le bassin versant de la baie de Saint-Brieuc et celui de la baie de Fresnay qui s'étend à l'est.

Les cours d'eau faisant l'objet d'un suivi régulier et concernés par le fuseau de moindre impact sur la partie terrestre sont la Flora, l'Islet et ses affluents. Ces masses d'eau sont classées dans un état écologique et physico-chimique moyen, voire médiocre. La zone du programme de travaux terrestre est, de plus, concernée à 96 % de sa superficie par la masse d'eau souterraine de la baie de Saint-Brieuc, dont la qualité est classée médiocre.

2.4.2 Analyse des impacts

En phase de construction, les principaux effets sur la qualité des eaux en mer sont liés à l'augmentation de la turbidité (la qualité chimique de l'eau n'étant pas modifiée par le programme de travaux). L'augmentation de la turbidité est principalement liée à la remise en suspension des sédiments générée par le rejet en surface des résidus de forage des pieux des éoliennes. En effet, la nature grossière des sédiments et la technique utilisée pour ensouiller les câbles inter-éoliennes et de la liaison sous-marine de raccordement permettront réduire au maximum la remise en suspension des sédiments.

Les résultats de la modélisation effectuée par Actimar ont montré que les sédiments en suspension liés au rejet de forage forment un nuage turbide qui s'étend sur une distance de l'ordre de 1 km. La concentration de ces sédiments dans la colonne d'eau atteint 20 mg/l au niveau du rejet et se dilue rapidement pour devenir négligeable à environ 1 km. Cette concentration devient rapidement négligeable après l'arrêt des travaux en raison des courants présents sur la zone d'implantation.

Au regard de la qualité des sédiments exempts de pollution et de la création d'un nuage turbide limité à la période de forage des pieux, les impacts du forage des pieux sur la qualité des eaux de la zone du programme de travaux sont considérés comme négligeables à moyens selon que l'on se trouve ou non à proximité de l'atelier de forage.

A terre, les effets sur la qualité des eaux sont liés au franchissement en tranchée ouverte de ruisseaux lors de la pose de la liaison souterraine de raccordement, ce qui peut entraîner des remises en suspension en aval. Les impacts peuvent également être liés aux eaux de pluie ruisselant sur les zones de chantier et entraînant des particules fines dans les fossés et les cours d'eau. Cependant, l'emprise des travaux étant limitée, ces impacts sont faibles et temporaires.

En phase de construction, l'impact du programme de travaux sur la qualité des eaux en mer et à terre est lié principalement à la remise en suspension générée par les travaux ; il est considéré comme négligeable à moyen selon les masses d'eau considérées. A terre, les impacts du programme de travaux sur la qualité des eaux sont faibles.

En phase d'exploitation, les principaux effets sur la qualité des eaux en mer proviennent uniquement de la présence du parc éolien concernant :

- La modification de la qualité physico-chimique des eaux du fait de la dégradation naturelle des anodes sacrificielles¹² posées sur les fondations pour les protéger de la corrosion. Cependant, la bibliographie montre que cette protection ne semble pas engendrer une surconcentration d'éléments métalliques dans le milieu environnant et dans les organismes vivants. L'impact sur la qualité des eaux en mer est considéré comme négligeable ;
- La modification de la température des eaux du fait du rejet des eaux de refroidissement¹³ de la sous-station électrique en mer (200 m³/h à 50°C). Cependant, les résultats de la modélisation réalisée par Actimar montrent que la dilution de l'eau chaude dans l'eau de mer, plus froide, est importante et que le réchauffement n'excède pas 0.3°C dans un périmètre de quelques centaines de mètres autour du rejet.

A terre, les impacts sur la qualité des eaux en phase d'exploitation concernent essentiellement le poste électrique de LA DOBERIE. Son extension sur 3 hectares va entraîner une augmentation des surfaces imperméabilisées et une augmentation du risque de transfert vers le ruisseau de Reus, de substances polluantes. D'autre part, l'entretien des surfaces imperméabilisées par l'application de désherbants est en mesure de générer sur le long terme une pollution diffuse qui peut dégrader la qualité des eaux sur et à proximité du poste électrique. L'impact sur la qualité des eaux à terre est jugé moyen. Les eaux usées générées par la présence très ponctuelle de personnels sur le site seront quant à elles collectées et gérées dans le respect des réglementations en vigueur.

En phase d'exploitation, l'impact du programme de travaux sur la qualité des eaux en mer est considéré comme négligeable. L'impact du programme de travaux sur la qualité des eaux à terre est considéré comme moyen au niveau du poste électrique de LA DOBERIE.

En phase de démantèlement, les principaux effets sur la qualité des eaux en mer proviennent des opérations entraînant une remise en suspension des sédiments (reprise des protections anti-affouillement des pieux et des protections des câbles non ensouillés) et du sciage des pieux qui pourra générer des copeaux métalliques. Cependant, la remise en suspension sera négligeable et les quantités de copeaux générées par le sciage des pieux seront négligeables.

En phase de démantèlement, l'impact du programme de travaux sur la qualité des eaux en mer est considéré comme négligeable.

¹² Chaque fondation sera munie d'anodes sacrificielles, composées d'un alliage d'aluminium et de zinc, qui constitue une protection permettant de limiter au maximum la corrosion de la structure métallique immergée. La quantité d'anodes sacrificielles disposées le long de la fondation sera dimensionnée pour permettre de protéger la structure pendant toute la durée de vie du parc.

¹³ La sous-station électrique du parc éolien en mer de la Baie de Saint-Brieuc disposera d'un système de refroidissement effectué à partir du pompage de l'eau de mer en débit continu (200 m³/h). L'eau sera rejetée à une température de 50°C.

Type de mesure	Localisation	Mesures	Phase(s)	Maître(s) d'ouvrage
Evitement	Partie maritime	Mise en œuvre d'une politique Qualité, Hygiène, Sécurité et Environnement	C / E / D	AM / RTE
		Gestion des déchets	C / E / D	AM
		Caractéristiques des câbles pour éviter le risque de pollution (gaine, matériaux constitutif)	E	AM / RTE
		Présence de kits anti-pollution sur les navires	C / E / D	AM
		Systèmes de récupération des pollutions accidentelles dans les éoliennes et la sous-station électrique	E	AM
		Privilégier le positionnement dynamique des navires	E	RTE
	Partie terrestre	Préférer le franchissement des cours d'eau au droit de la voirie et/ou des ouvrages existants	C	RTE
Réduction	Partie terrestre	Respecter les préconisations environnementales en phase chantier et les consignes de sécurité	C	RTE
		Mettre en place des batardeaux au niveau des zones de franchissement des cours d'eau	C	RTE
		Choisir le mode opératoire le moins impactant pour le franchissement du ruisseau de Saint-Quéréuc	C	RTE
		Limiter strictement les zones de chantier et de circulation	C	RTE
		Assurer la gestion des matériaux excédentaires hors site vers des filières adaptées	C	RTE
		Mise en place d'un système d'assainissement	C / E	RTE
		Mettre en place des dispositions constructives du poste de la DOBERIE et des précautions d'usages	E	RTE
		Mise en place de filtres à sable au sein du réseau de drainage et des eaux pluviales au poste électrique de LA DOBERIE	E	RTE
	Partie maritime	Privilégier la technique d'ensouillage la moins génératrice de turbidité en fonction des contraintes techniques	C	RTE
Suivis	Partie maritime	Suivi de la teneur en matières en suspension (MES)	C	AM / RTE
		Suivi du rejet d'eau chaude de la sous-station électrique à l'aide d'une sonde de température à proximité du rejet	E	AM
		Suivi de la qualité de l'eau due à la décomposition des anodes sacrificielles par des prélèvements d'eau à différentes distances de la fondation	E	AM

Figure 27 : La synthèse des mesures sur l'hydrographie et la qualité des eaux (C : construction ; E : exploitation ; D : démantèlement ; AM : Ailes Marines ; RTE : Réseau de Transport d'Electricité)

2.5 ENVIRONNEMENT SONORE AÉRIEN

2.5.1 Synthèse de l'état initial

Des mesures de bruit aérien ont été réalisées par le bureau d'études SETEC en 2015 en deux points de la côte dans le cadre de l'étude pour déterminer le bruit ambiant aérien à la côte : le bruit résiduel minimal de nuit est de 27,5 dB(A) à Erquy et de 32,5 dB(A) à Binic.

Au niveau du poste de LA DOBERIE, l'étude acoustique réalisée a permis de mettre en évidence qu'en l'état actuel, les émissions sonores sont conformes aux seuils réglementaires.

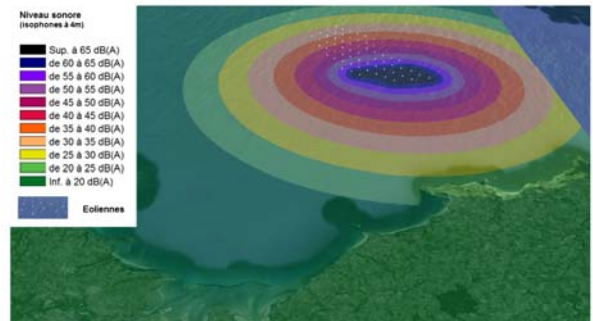


Figure 28 : La contribution sonore du parc éolien en mer de la Baie de Saint-Brieuc - phase construction (Setec, 2015)

2.5.2 Analyse des impacts

En phase de construction, les principales sources d'émissions sonores proviennent du forage et du battage des pieux. Sur la base de la modélisation réalisée par le bureau d'études SETEC, les niveaux de bruit aérien à terre seront inférieurs au niveau de bruit résiduel maximal mesuré de jour comme de nuit. Aucun effet acoustique à terre n'est à envisager pendant la construction du parc éolien. Les impacts sur le bruit sont considérés comme négligeables.

A terre, les travaux liés à l'enfouissement de la liaison souterraine de raccordement vont générer du bruit lié à l'activité des engins de travaux. Cependant, ces nuisances seront limitées dans le temps et seront éloignées des zones bâties les plus densément peuplées. L'impact sur le bruit à terre est considéré comme faible à moyen selon les secteurs, le secteur de Caroual étant le plus sensible du fait de sa forte densité de population.

En phase de construction, les impacts du programme de travaux liés au battage des pieux en mer sur l'environnement sonore à la côte au niveau de l'aire d'étude éloignée sont considérés comme négligeables. Les impacts liés aux travaux d'enfouissement de la liaison souterraine de raccordement sont faibles à moyens selon les secteurs et leur densité de population.

En phase d'exploitation, les principales sources d'émission sonore en mer proviennent du fonctionnement des éoliennes et de la sous-station électrique, ainsi que des navires spécifiques (opérations de maintenance). La modélisation réalisée par SETEC montre que la contribution sonore globale du parc éolien, en phase d'exploitation, sera inférieure à 20 dB(A) à la côte, de jour comme de nuit. L'impact lié à l'exploitation de la partie maritime du programme de travaux est donc nul.

A terre, les sources d'émission sonore sont liées au fonctionnement du poste électrique de LA DOBERIE ; ces émissions sonores seront cependant conformes aux seuils d'émergence autorisés de jour et de nuit au niveau de l'ensemble des zones de contrôle correspondant aux habitations les plus proches et les plus exposées, et *a fortiori* au niveau des habitations plus lointaines. L'impact lié à l'exploitation du poste électrique de LA DOBERIE est donc faible.

En phase d'exploitation, les impacts du programme de travaux sur l'environnement sonore à terre, sont considérés comme nuls au niveau du littoral de l'aire d'étude éloignée, et faibles aux alentours du poste électrique de LA DOBERIE.

En phase de démantèlement, les opérations qui seront réalisées pour la partie maritime du programme de travaux seront équivalentes aux opérations réalisées lors de la phase de construction, à l'exception du battage de pieux qui n'interviendra plus lors du démantèlement. Cette opération étant la plus bruyante, le bruit produit globalement par le chantier de démantèlement sera moins important que celui du chantier de construction. L'impact est donc considéré comme nul.

En phase de démantèlement, les impacts du programme de travaux sur l'environnement sonore à terre, sont considérés comme nuls au niveau du littoral de l'aire d'étude éloignée.

Type de mesure	Mesures	Phase(s)	Maître(s) d'ouvrage
Réduction	Respecter les prescriptions environnementales en phase chantier	C	RTE
	Mettre en enceinte acoustique les éléments techniques les plus bruyants	E	RTE
Suivi	Mersurer les niveaux de bruit après mise en service du nouveau poste	E	RTE

Figure 29 : La synthèse des mesures sur l'environnement sonore aérien

2.6 ENVIRONNEMENT SOUS-MARIN

2.6.1 Synthèse de l'état initial

Les résultats des analyses en mer montrent que le **bruit ambiant sous-marin** moyen est relativement stable dans le temps et que le vent et les activités humaines (navires) sont les principaux contributeurs du bruit sous-marin.

2.6.2 Analyse des impacts

La modélisation réalisée par le bureau d'études ALTRAN sur la propagation du bruit sous-marin, a montré que le battage est la source de bruit prépondérante en **phase de construction** et qu'elle masque l'ensemble des autres bruits. En cas de battage, les distances d'émergences sont supérieures à 100 km. Sans battage, la contribution sonore de chaque atelier de travaux est prédominante à proximité de celui-ci (~1 kilomètre). En fonction de la nature des travaux, un très faible effet cumulatif peut avoir lieu avec les autres sources distantes. Les impacts du bruit sous-marin lors des travaux sont donc considérés comme forts. Ils pourront affecter la faune et principalement les mammifères marins. Ces éléments sont présentés dans le chapitre « Milieu biologique ».

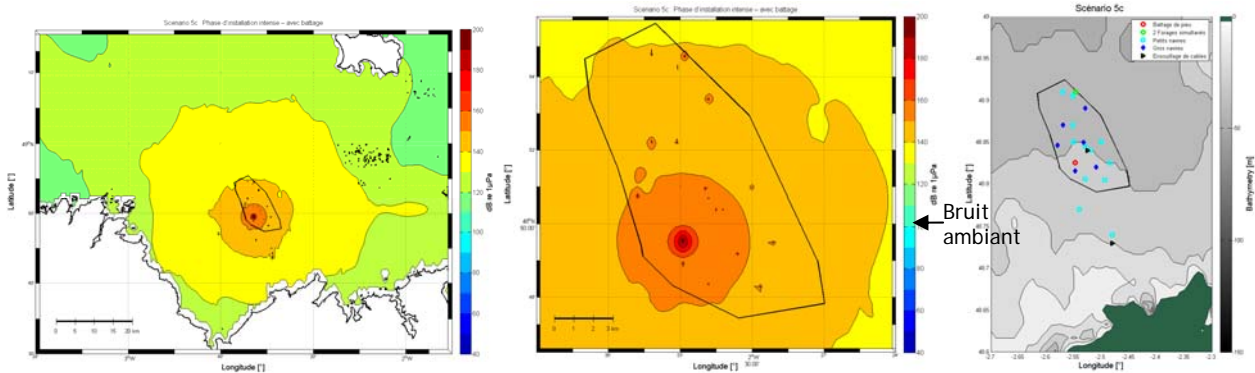


Figure 30 : Les niveaux acoustiques large bande durant une opération de battage (De gauche à droite, vue large de la zone, zoom sur le parc éolien, sources sonores) (Annexe 6 du Fascicule B1)

En phase de construction, les impacts du programme de travaux sur l'environnement sonore sous-marin sont essentiellement liés au battage des pieux. Ils sont considérés comme forts.

En phase d'exploitation, les sources de bruit sous-marin sont liées au fonctionnement des éoliennes, de la sous-station électrique et des navires utilisés lors des opérations de maintenance (le bruit généré par les vibrations de la liaison sous-marine de raccordement sera imperceptible car la liaison sera ensouillée). Les résultats de la modélisation sur la propagation du bruit sous-marin réalisée par le bureau d'études ALTRAN, montrent des contributions sonores indépendantes pour chaque source de bruit que sont chacune des éoliennes. En dehors de la zone d'implantation, les niveaux représentent la somme de toutes les contributions et sont ainsi supérieurs d'une vingtaine de dB à celui d'une éolienne seule. Les émergences, de l'ordre de 20 dB(B) par rapport au niveau de bruit ambiant, d'un niveau moyen d'environ 100 dB(B), s'étendent sur une quinzaine de kilomètres autour du parc.

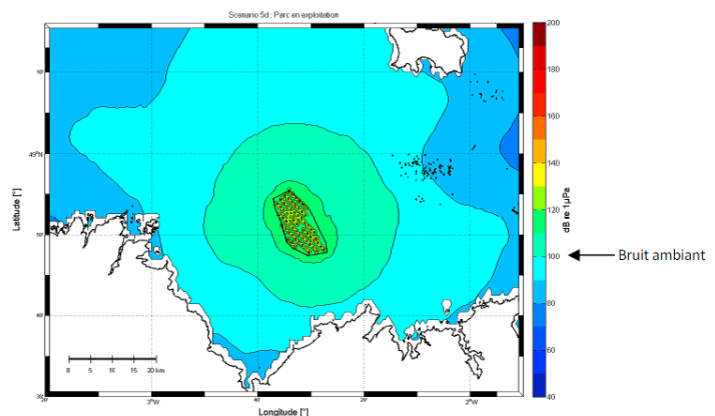


Figure 31 : Les niveaux acoustiques sous-marins en phase d'exploitation (Altran, 2015)

En phase d'exploitation, les impacts du programme de travaux sur l'environnement sonore sous-marin sont considérés comme moyens.

En phase de démantèlement, les sources de bruit sont similaires à celles listées pour la phase de construction, sauf en ce qui concerne le battage des pieux qui n'interviendra pas lors de cette phase. Les opérations de démantèlement peuvent ainsi être considérées comme similaires à une phase de travaux intenses comprenant des opérations de forage. A distance des opérations, les émergences s'étendent au-delà de la zone modélisée. Ainsi, les contributions individuelles sont dominantes à proximité de chaque opération (~1 kilomètre) avec un très faible effet cumulatif des autres sources distantes.

En phase de démantèlement, les impacts du programme de travaux sur l'environnement sonore sous-marin, sont considérés comme forts.

Type de mesure	Localisation	Mesures	Phase(s)	Maître(s) d'ouvrage
Evitement	Partie maritime	Choix de la puissance unitaire des éoliennes réduisant la durée d'installation	C	AM
Expérimentale	Partie maritime	Expérimentation, en phase de construction et sur deux fondations maximum, d'un système de réduction de bruit sous-marin de type rideaux de bulles et mise en place d'hydrophones de contrôle	C	AM

*Figure 32 : La synthèse des mesures sur l'environnement sonore sous-marin
(C : construction ; AM : Ailes Marines)*

3 LE MILIEU BIOLOGIQUE

3.1 PATRIMOINE ÉCOLOGIQUE

3.1.1 Synthèse de l'état initial

En mer, le patrimoine écologique de l'aire d'étude éloignée est marqué par l'existence de nombreuses zones d'inventaires scientifiques et zones de protections réglementaires, terrestres, côtières ou maritimes. La zone du programme de travaux intersecte quatre sites Natura 2000. Elle n'est pas incluse dans une zone d'inventaire ou dans un autre type de zone de protection réglementaire. Ces zones sont identifiées sur les planches suivantes.

Planche 3 : Les ZNIEFF et ZICO identifiées au sein de l'aire d'étude éloignée

*Planche 4 : Les zones de protections réglementaires identifiées au sein de l'aire d'étude éloignée
(hors zones Natura 2000)*

Planche 5 : Les sites Natura 2000 recensés au sein de l'aire d'étude éloignée

A terre, la zone du programme de travaux n'est directement concernée par aucune zone de protection naturelle ou inventaire scientifique.

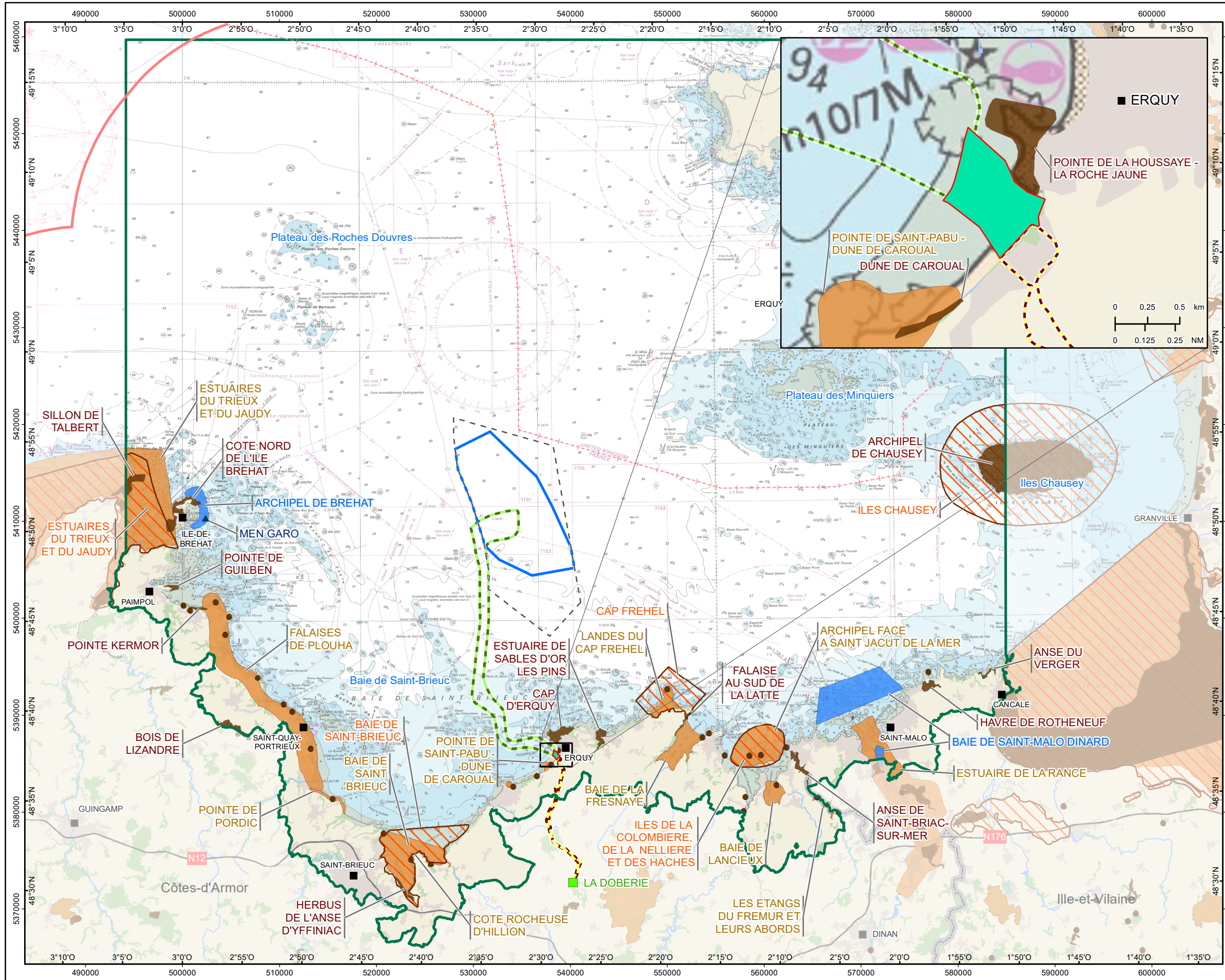
3.1.2 Analyse des impacts

Seul le patrimoine écologique en mer ou sur le littoral peut être impacté par le programme de travaux. En effet, à terre, la zone du programme de travaux n'est directement concernée par aucune zone de protection ou d'inventaire scientifique. Les impacts du programme de travaux sur les sites Natura 2000 font l'objet d'une étude d'incidences spécifique pour le parc éolien et pour le raccordement électrique.

En phase de construction, les effets qui seraient susceptibles de porter atteinte au patrimoine écologique sont la remise en suspension des sédiments et les nuisances sonores. Il a été montré précédemment que le programme de travaux aura un impact localisé et temporaire sur la turbidité des eaux. En revanche, le bruit sous-marin généré par les travaux, en particulier par les opérations de battage de pieux, pourra être ressenti par les espèces présentes (notamment les mammifères marins) au niveau de ces sites. En raison de la distance entre la zone du programme de travaux et les zones d'inventaires et de protections réglementaires, l'impact des travaux sera nul ou négligeable, excepté pour les ZNIEFF qui sont les plus proches et pour lesquelles, compte tenu du bruit sous-marin, l'impact sera faible en raison de la présence de mammifères marins sur la zone.

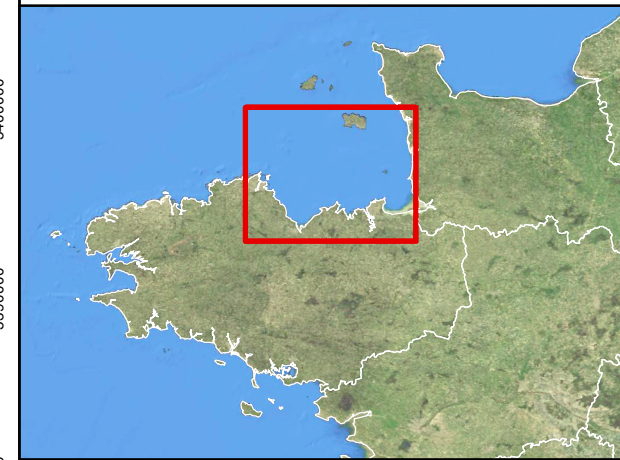
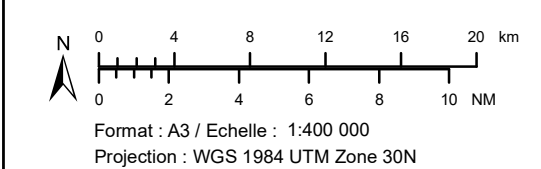
En phase de construction, les impacts du programme de travaux sur le patrimoine écologique sont considérés comme nuls à faibles selon les types de zones (faibles pour les ZNIEFF).

En phase d'exploitation, les impacts du programme de travaux sur la qualité des eaux sont négligeables. La zone d'influence sur le bruit sous-marin s'étend sur toute l'aire d'étude éloignée mais l'intensité du bruit au niveau de ces zones d'inventaires et de ces zones réglementées est bien moindre qu'en phase de construction.



Légende

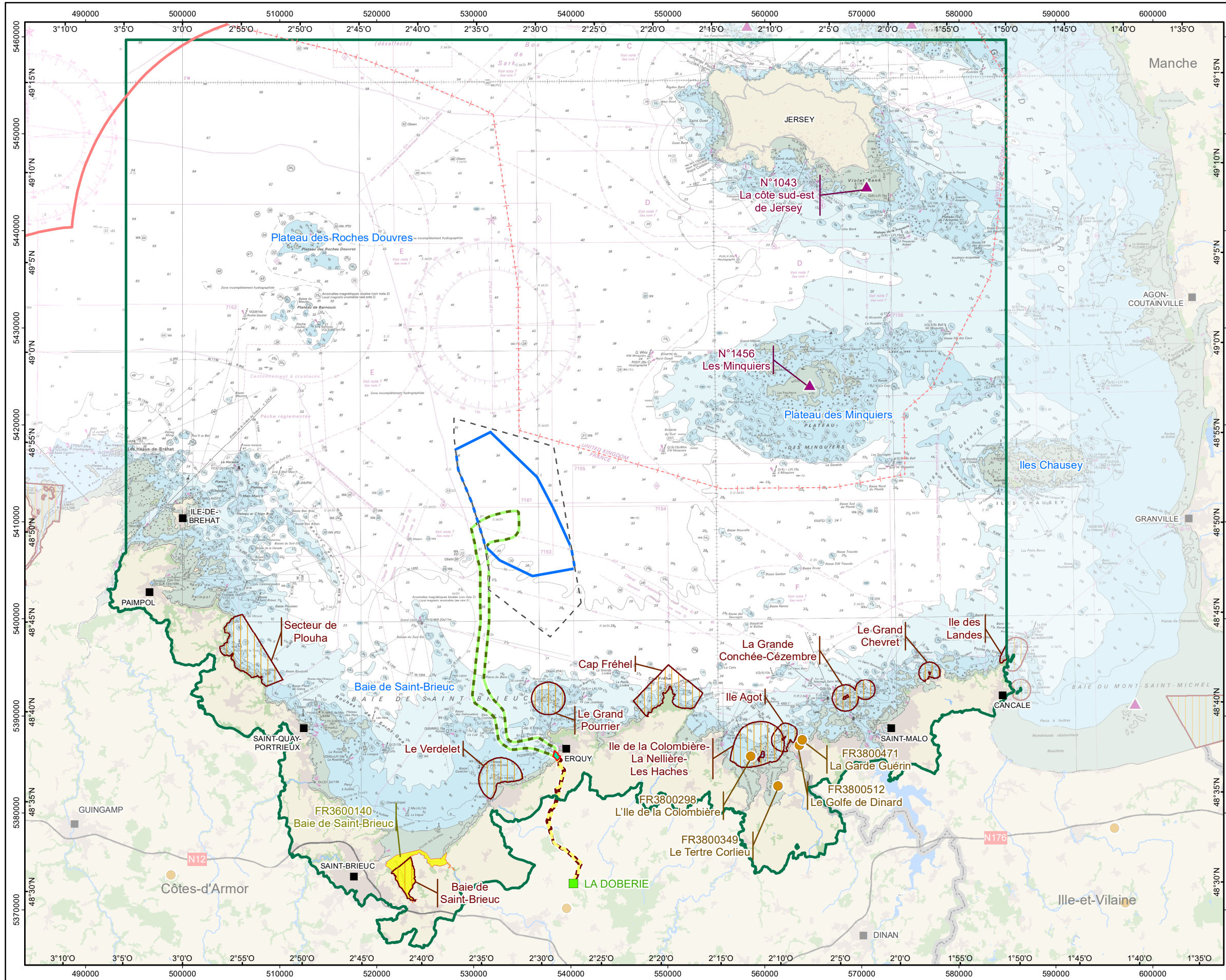
- Inventaires patrimoniaux**
- ▲ ZNIEFF 1 Marine
 - ▲ ZNIEFF 2 Marine
 - ZNIEFF 1
 - ZNIEFF 2
 - ▨ ZICO
- Zones d'étude**
- Aire d'étude éloignée
 - Zone de l'appel d'offres
- Zone de programme de travaux :**
- Zone potentielle d'implantation
 - Fuseau de raccordement maritime
 - Fuseau d'atterrage
 - Fuseau de raccordement terrestre
 - Poste électrique de LA DOBERIE
- Limites maritimes**
- - - Frontière maritime entre France et UK
 - Limite de la mer territoriale française (12 NM)



Réalisation : IN VIVO
 Préparation : Alexandre Cerruti
 Date : octobre 2015 / Version : 02
 Ref : STB-DEV-D-INV-1476 Rev 1

Source des données :

- RTE, INPN ©2013, DREAL BRETAGNE ©2013,
- BD Carthage ©2011, Corine Land Cover ©2006,
- IGN (BD CARTO ©2010, BD TOPO version 2.1),
- OpenStreetMap ©2013,
- SHOM (Carte marine n°6966 ©2012, Délimitations maritimes)



Légende

Protections réglementaires (hors Natura 2000)

- Arrêtés de protection du biotope
- Sites RAMSAR
- Réserves de chasse maritime
- Réserve naturelle

Zones d'étude

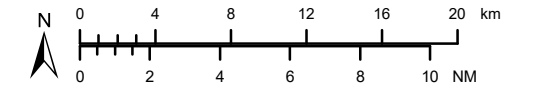
- Aire d'étude éloignée
- Zone de l'appel d'offres

Zone de programme de travaux :

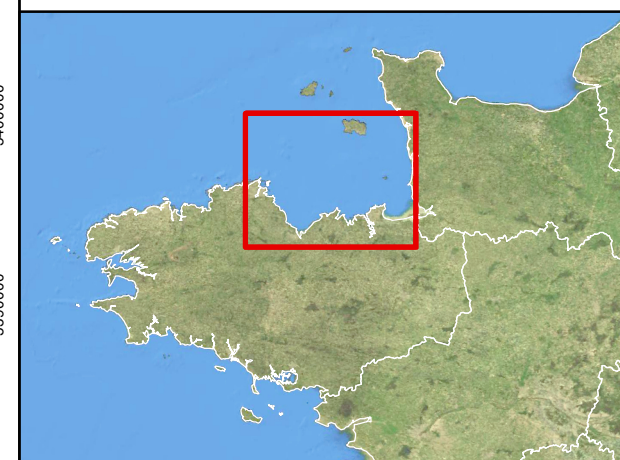
- Zone potentielle d'implantation
- Fuseau de raccordement maritime
- Fuseau de raccordement terrestre
- Poste électrique de LA DOBERIE
- Fuseau d'atterrage

Limites maritimes

- Frontière maritime entre France et UK
- Limite de la mer territoriale française (12 NM)



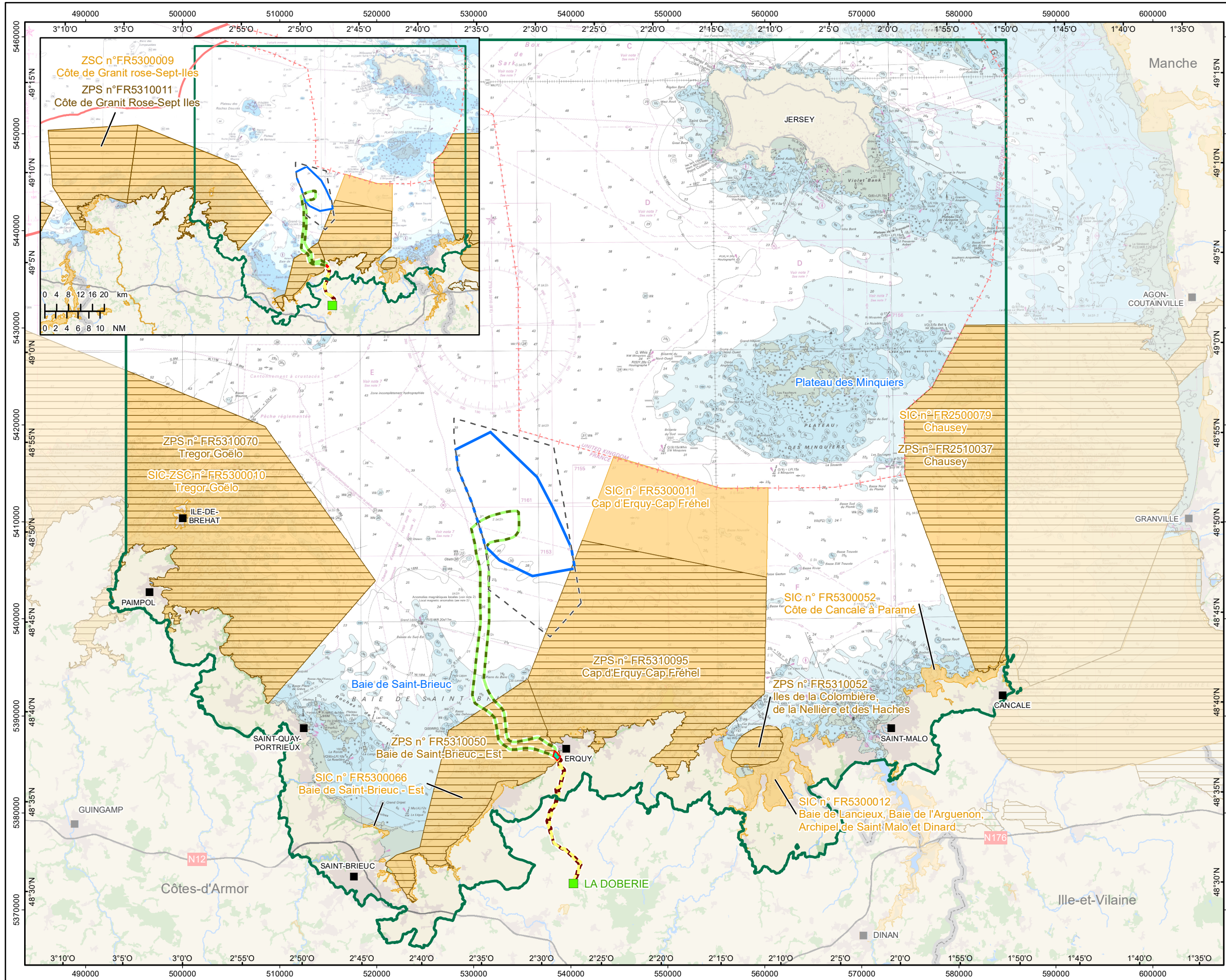
Format : A3 / Echelle : 1:400 000
 Projection : WGS 1984 UTM Zone 30N



Réalisation : IN VIVO
 Préparation : Alexandre Cerruti
 Date : octobre 2015 / Version : 02
 Ref : STB-DEV-D-INV-1477 Rev 1

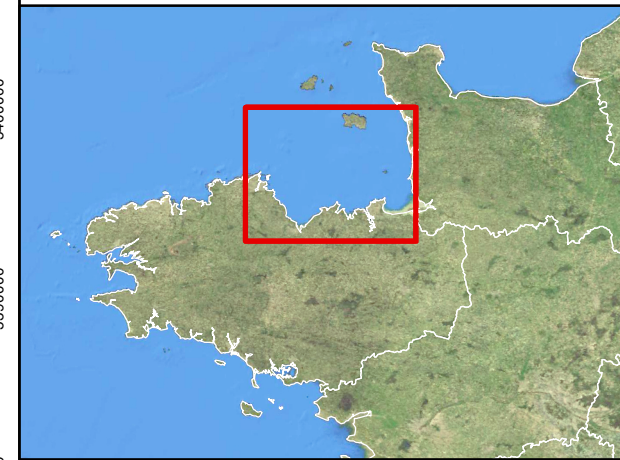
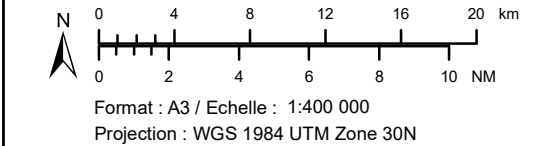
Source des données :

RTE, INPN ©2012, Ramsar Sites Information Service ©2013, DREAL Bretagne ©2012, BD Carthage ©2011, Corine Land Cover ©2006, IGN (BD CARTO ©2010, BD TOPO version 2.1), OpenStreetMap ©2013, SHOM (Carte marine n°6966 ©2012, Délimitations maritimes)



Légende

- Zones Natura 2000**
- ZPS
 - ZSC / SIC
- Zones d'étude**
- Aire d'étude éloignée
 - Zone de l'appel d'offres
- Zone de programme de travaux :**
- Zone potentielle d'implantation
 - Fuseau de raccordement maritime
 - Fuseau d'atterrage
 - Fuseau de raccordement terrestre
 - Poste électrique de LA DOBERIE
- Limites maritimes**
- Frontière maritime entre France et UK
 - Limite de la mer territoriale française (12 NM)



Réalisation : IN VIVO
 Préparation : Alexandre Cerruti
 Date : octobre 2015 / Version : 02
 Ref : STB-DEV-D-INV-1478 Rev 1

Source des données :

- RTE,
- INPN ©2012, BD Carthage ©2011, Corine Land Cover ©2006,
- IGN (BD CARTO ©2010, BD TOPO version 2.1),
- OpenStreetMap ©2013,
- SHOM (Carte marine n°6966 ©2012, Délimitations maritimes)